COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
15 NOV 1960
SERIAL C.3.A.115
SEPARATE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXV

(ENTREGA 2ª)

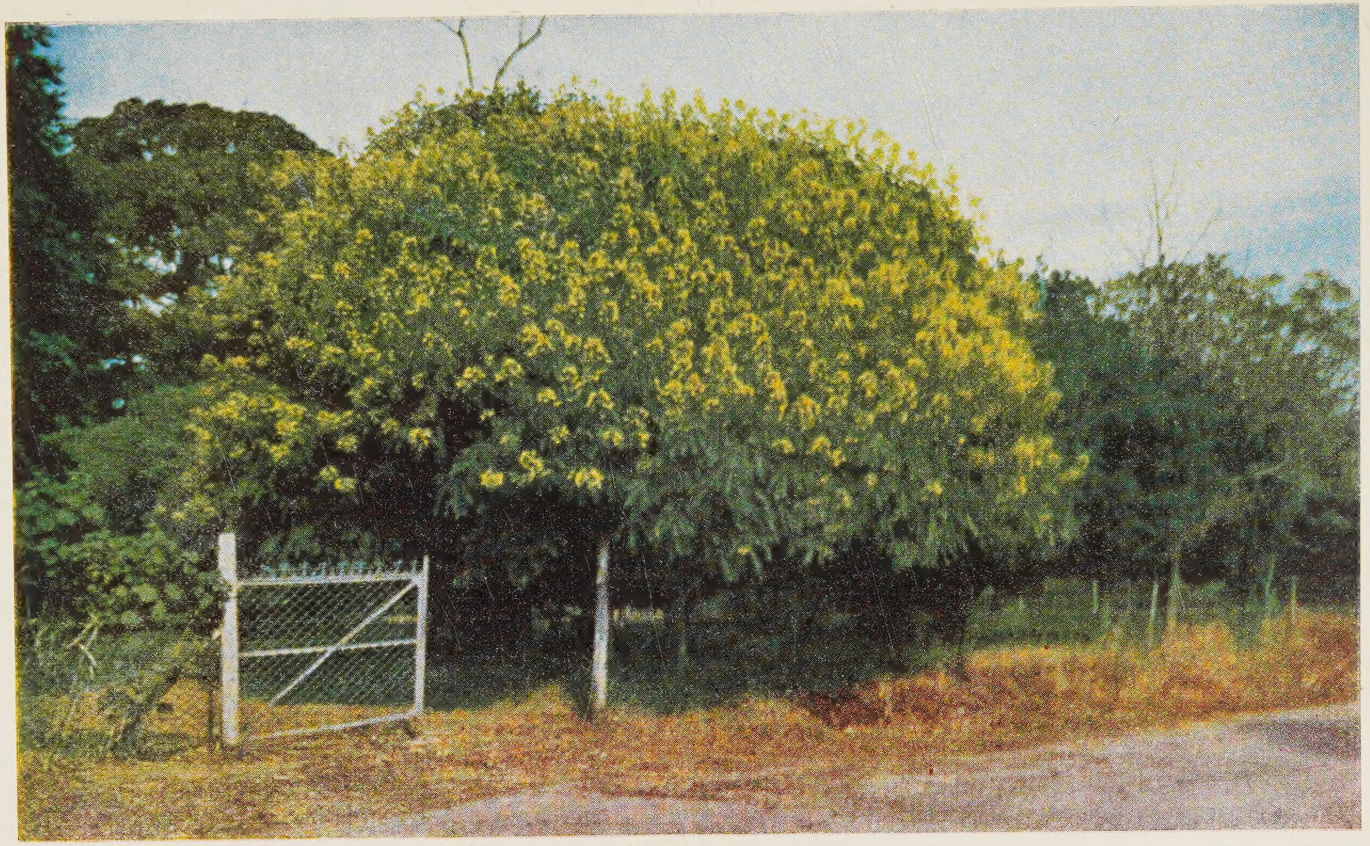
LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA

—

1959

1960

DIRECCION DE LA REVISTA: Calle 60 y 118 (Casilla de Correo 31)
La Plata, Provincia de Buenos Aires (Argentina)



Cassia carnaval Speg. « **Carnaval** » (Leguminosas) en plena floración. Arboretum de la Facultad de Agronomía de La Plata (Foto III-1960)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(XII-1959)

Presidente

DOCTOR DANILO C. VUCETICH

Vicepresidente

DOCTOR CONSTANTINO BRANDARIZ

Secretario General y del Consejo Superior

DOCTOR JULIO M. MARTÍN

Prosecretario General

CÉSAR A. DUMM

Guardasellos

DOCTOR JOSÉ DOMINGO MÉNDEZ

Asesor Letrado

DOCTOR ABEL RIPA ALBERDI

Director de Administración-Contador General

DOCTOR HUMBERTO PRADOS

Tesorero General

FARMACÉUTICO RAFAEL FERNANDO ARRIOLA

Jefe de Despacho

RICARDO O. NAPP

Consejo Superior de la Universidad

Decanos : Ingeniero agrónomo Edgardo N. Camugli, ingeniero Alberto R. Gray, doctor Amílcar A. Mercader, doctor Enrique M. Barba, doctor Constantino Brandariz, doctor Humberto Giovambattista, doctor Federico E. B. Christmann, doctor Sebastián Guarrera, doctor Simón Jansenson. *Delegados de los profesores :* Ingeniero agrónomo Italo N. Costantino, ingeniero Juan Sabato, profesor José M. Lunazzi, doctor Raúl Dumm, doctor Edilberto Fernández Ithurrat, doctor José Domingo Méndez, doctor Ricardo R. Rodríguez, doctor Samson Leiserson, doctor Angel L. Cabrera. *Delegados de los graduados :* Ingeniero agrónomo Luis G. Cornejo, agrimensor Octavio de la Colina, profesor Juan Sadi, doctor César Ves Losada, doctor Vicente A. Antonini, doctor Pedro J. Aymonino, doctor Néstor O. Ladd, contador Angel R. Mugetti, licenciado en geología, Constante P. Moneda. *Delegados de los estudiantes :* Oscar R. de Córdoba Dianderas, Eduardo Medrano, Jorge Alfredo Crespi, Humberto Maxwell, Enzo Rossia, Roberto Manuel Catavolo, Hugo A. Crego, Heriberto Sardini, Roberto Carpinetti.

FACULTAD DE AGRONOMIA

(XII-1959)

Decano

INGENIERO AGRÓNOMO EDGARDO N. CAMUGLI

Vicedecano

INGENIERO AGRÓNOMO ALFREDO M. LEGUIZAMÓN

Delegado Titular al Consejo Superior

INGENIERO AGRÓNOMO ITALO N. COSTANTINO

Secretario interino de la Facultad y del Consejo Académico

ANTONIO DI RENZO

Consejo Académico

Consejeros Titulares

Profesores: Ingeniero agrónomo Arturo Burkart, ingeniero agrónomo Alberto M. Gamero, ingeniero agrónomo Alfredo M. Leguizamón, ingeniero agrónomo Luis R. Miccio Peralta, ingeniero agrónomo Rubens R. Ré, ingeniero agrónomo Benno Schnack (en uso de licencia), ingeniero agrónomo Antonio E. Sarli (suplente en ejercicio). *Graduados:* Ingeniero agrónomo Alberto O. Magi, ingeniero agrónomo Amílcar R. Müller. *Estudiantes:* Oscar R. de Córdoba Dianderas, Edmundo Ludovico Naumann, Ricardo F. Rébora Suárez, Boris Ricci Valle.

Prosecretario Interino

ELOY G. ISLA

Administrador

INGENIERO AGRÓNOMO JULIO A. RINGUELET

Subadministrador y Habilitado

JUAN ENRIQUE DELUCHI

Contador

ALFREDO BRIENZA

Bibliotecario

INGENIERO AGRÓNOMO RODOLFO M. URÓ

Director, ad-honorem, de la Revista

INGENIERO AGRÓNOMO ENRIQUE C. CLOS

NOMINA DEL PERSONAL DOCENTE Y TECNICO

(XII-1959)

Profesor honorario

Doctor Enrique Herrero Ducloux

Profesor extraordinario

Ingeniero Agrónomo Julio Hirschhorn

Departamento de Agricultura

Cátedra de Arboricultura General y Frutal

Profesor titular, ingeniero agrónomo José J. Vidal ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Jorge R. Díaz ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Hugo A. Galli Soldatti ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Alberto Venero.

Cátedra de Cerealicultura

Profesor titular, ingeniero agrónomo Héctor O. Arriaga ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Claudio B. Court ;
Jefe de laboratorio, ingeniero agrónomo Francisco K. Claver ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Juan E. Zuccarelli.

Cátedra de Cultivos Industriales

Profesor titular, ingeniero agrónomo Enrique C. Clos ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Humberto Berti ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Carlos E. Germann ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo José E. Porta.

Cátedra de Forrajicultura y Praticultura

Profesor titular, ingeniero agrónomo Arturo Burkart ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Luis R. Miccio Peralta ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Jorge R. Orbea ;
Ayudante diplomado, ingeniero agrónomo Guillermo Madero ;
Ayudante diplomado, ad-honorem, ingeniero agrónomo Carlos E. Mühlenberg ;
Ayudante alumno, ad-honorem, César Aníbal Vera Virrueta.

Cátedra de Genética y Fitotecnia

Profesor titular, ingeniero agrónomo Benno Schnack ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Rubens R. Ré ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Saúl O. Fehleisen ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Carlos E. Mühlenberg.

Cátedra de Horticultura y Floricultura

Profesor titular, ingeniero agrónomo Antonio E. Sarli ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Otelo Zamponi ;
Ayudante diplomado, ad-honorem, ingeniero agrónomo Edo Alfredo Avila.

Cátedra de Silvicultura

Profesor titular, ingeniero agrónomo Italo N. Costantino ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Reynaldo J. Gravelloni ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Pablo E. Cassani ;
Ayudante diplomado, ingeniero agrónomo Raúl A. Espil ;
Ayudante diplomado, ad-honorem, ingeniero agrónomo Fernando Gómez Smith ;
Ayudante diplomado, ad-honorem, ingeniero agrónomo Romeo A. Rodríguez del Pino.

Departamento de Botánica y Ecología agrícolas

Cátedra de Botánica agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo Emilio J. Ringuelet ;
Profesor adjunto, doctor en ciencias naturales Humberto A. Fabris ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Saúl O. Fehleisen ;
Ayudante diplomada, interina, ingeniera agrónoma Ida Volkart de Hualde ;
Ayudante alumno, ad-honorem, Segundo E. Huanes Vargas.

Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas

Profesor titular, ingeniero agrónomo Armando L. De Fina ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Juan J. Burgos ;
Jefe de laboratorio, interino, ingeniero agrónomo Rafael Castelis ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Antonio J. Garbosky.

Cátedra de Edafología

Profesor titular, ingeniero agrónomo Rubén H. Molfino ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Antonio F. Rizzo ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Julio C. Palomino Cortez ;
Ayudante alumno, ad-honorem, Boris Ricci Valle.

Cátedra de Fisiología vegetal y Fitogeografía

Profesor titular, ingeniero agrónomo Enrique M. Sívori ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Francisco K. Claver ;
Ayudante diplomada, interina, ingeniera agrónoma Mabel C. Esponda.

Departamento de Economía, Legislación y Administración agrarias

Cátedra de Administración rural y Contabilidad

Profesor titular, interino, ingeniero agrónomo Benjamín Itzcovich ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Marcelo A. Galli ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Juan C. Aldao.

Cátedra de Economía agraria

Profesor titular, ingeniero agrónomo Andrés Ringuelet ;
Profesor adjunto, interino, ingeniero agrónomo Raúl Axat ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Rubén A. Cacivio.

Cátedra de Legislación agraria

Profesor titular, interino, ingeniero agrónomo Andrés Ringuelet ;
Profesor adjunto, interino, ingeniero agrónomo Julio A. Ringuelet ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Juan T. Sisterna.

Departamento de Ingeniería Rural

Cátedra de Cálculo estadístico y Biometría

Profesor titular, ingeniero agrónomo José A. Bosso ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, licenciado en ciencias físico-matemáticas Oscar Manuel Sorarrain.

Cátedra de Complementos de Matemáticas

Profesor titular, doctor en física Florencio Charola ;
Profesor adjunto, doctor Alejo M. Fournier ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo César Yuen Gamoza ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Jaime Reyes Gainza.

Cátedra de Construcciones rurales

Profesor titular, interino, ingeniero agrónomo Ernesto A. Druetto ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Julio Mariani.

Cátedra de Dibujo

Profesor titular, ingeniero agrónomo Modesto A. Wolter ;
Profesor adjunto, interino, ingeniero agrónomo Modesto C. Santos ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Vladimiro Vuletin ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Marcelo Luis Viguier.

Cátedra de Física

Profesor titular, interino, ingeniero civil Antonino Rulli ;
Jefe de trabajos prácticos, interino (en uso de licencia), ingeniero agrónomo Samuel Benzácar ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Juan Pracks.

Cátedra de Hidrología agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo Alfredo M. Leguizamón ;
Profesor adjunto, ingeniero hidráulico José A. Infante ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Miguel Luck Córdoba.

Cátedra de Maquinaria agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo Pedro J. M. Belçaguy ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo, Carlos A. Chiesa ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Elvio D. L. Báncora.

Cátedra de Mecánica aplicada

Profesor titular, ingeniero mecánico-electricista José Pedro Lombardi ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Carlos E. Villegas ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Miguel Canel.

Cátedra de Parques y Jardines

Profesor titular, ingeniero agrónomo Oscar P. Chiesa ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Aldo J. Candela ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Ernesto P. Belli.

Cátedra de Topografía

Profesor titular, ingeniero civil Antonio Lopardo ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo y agrimensor Vifredo Morera ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Jorge Zárate Barrau ;
Ayudante alumno, ad-honorem, Oscar Paredes Paredes.

Departamento de Química e Industrias agrícolas

Cátedra de Industrias agrícolas (primera parte). *Lácticas y de Conservación*

Profesor titular, ingeniero agrónomo Julio L. Mulvany ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Isaac Benchetrit ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Julio C. Ocampo.

Cátedra de Industrias agrícolas (segunda parte). *De fermentación*

Profesor titular, ingeniero agrónomo Julio A. Paso ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Roberto A. Mercader Bosch ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Eudoro R. Valdez.

Cátedra de Microbiología agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo José Lubertino ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Edgardo N. Camugli ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Carlos E. Núñez ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Adolfo Rosemblit ;
Ayudante diplomado, ad-honorem, ingeniero agrónomo, Oscar Gómez Etchart.

Cátedra de Química agrícola (Fitoquímica)

Profesor titular, ingeniero agrónomo y doctor en química Carlos M. J. Albizzati ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Alfonso A. Vidal ;
Jefe de trabajos prácticos, ingeniero agrónomo Antonio A. Sabbione ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Pablo del Rivero ;
Ayudante diplomado, ad-honorem, ingeniero agrónomo Samuel Benzácar.

Departamento de Sanidad Vegetal

Cátedra de Fitopatología

Profesor titular, ingeniero agrónomo Juan C. Lindquist ;
Profesor adjunto, interino, ingeniero agrónomo José M. Carranza ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Pericles Merlo.

Cátedra de Terapéutica vegetal

Profesor titular, ingeniero agrónomo Héctor C. Santa María ;
Jefa de trabajos prácticos, interina, ingeniera agrónoma Olga Dina Vega ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Lorenzo J. Dosio.

Cátedra de Zoología agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo Ubaldo López Cristóbal ;
Profesor adjunto, ingeniero agrónomo Héctor C. Brugnoni ;
Jefa de laboratorio, interina, doctora Eulalia Millán ;
Jefa de trabajos prácticos, ingeniera agrónoma Enriqueta Bezzi de Arona ;
Ayudante alumno, interino, Alberto R. Vigiani.

Departamento de Zootecnia

Cátedra de Anatomía y Fisiología (de los animales)

Profesor titular, interino, doctor en medicina veterinaria Emilio D. Cortelezzi ;
Profesor adjunto, interino, ingeniero agrónomo y doctor en medicina veterinaria César A. Labarthe ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, doctor en medicina veterinaria Raúl A. Carizza ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo Luis R. Sillón.

Cátedra de Industrias de la Granja

Profesor titular, ingeniero agrónomo Alberto M. Gamero ;
Jefe de trabajos prácticos, interino, ingeniero agrónomo Luis G. Cornejo.

Instituto Fitotécnico de « Santa Catalina » (Llavallol)

Director, ingeniero agrónomo Benno Schnack ;
Subdirector, ingeniero agrónomo Luis Bernabé Mazoti ;
Secretario-Bibliotecario, Adolfo O. Spitznagel ;
Experimentadores fitotecnistas, ingeniero agrónomo Saúl O. Fehleisen, ingeniero agrónomo Máximo B. Lysholm, ingeniero agrónomo Carlos E. Mühlenberg, licenciado en ciencias naturales Carlos Juan Tandler.

Estación Experimental de Arroz (La Plata)

Director, interino, ingeniero agrónomo Claudio B. Court ;
Subdirector, ingeniero agrónomo Juan J. N. Marassi ;
Asistente técnico, ad-honorem, ingeniero agrónomo Julio Hirschhorn.

Profesores de correlación

Cátedra de Complementos de Química : Profesor titular, interino, doctor en química José M. Sarraillet.
Cátedra de Química analítica cualitativa y cuantitativa : Profesor titular, interino, doctor en química José Alberto Catoggio.
Cátedra de Zootecnia general : Profesor titular, doctor en medicina veterinaria Jorge A. Durrieu.
Cátedra de Zootecnia especial : Profesor titular, interino, doctor en medicina veterinaria Gregorio Caro.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

(TERCERA EPOCA)

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

Tomo XXXV La Plata (Prov. Buenos Aires), Diciembre de 1959 Entrega 2ª

ESTUDIO DEL HIBRIDO INTERESPECIFICO «GLANDULARIA CANADENSIS» (L.) SMALL × «G. PERUVIANA» (L.) SMALL

POR BENNO SCHNACK[2], SAUL FEHLEISEN[3] Y ALFREDO E. COCUCCI[4]

MATERIAL Y METODOS

El híbrido mencionado fué obtenido artificialmente en el Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina", siendo la especie materna, *G. canadensis*, un hexaploide ($6x = 30$) de distribución norteamericana, y la especie paterna, *G. peruviana*, un diploide ($2x = 10$) ampliamente distribuído en nuestro país. Los dos materiales han sido estudiados previamente por Schnack y Fehleisen (1955). Se hicieron observaciones en meiosis del híbrido y también unas pocas en *G. canadensis*, sobre aplastados de anteras (previamente fijadas en Carnoy 3 : 1 y luego conservadas en alcohol de 70°) en carmín acético férrico. Se observó el polen montado en azul de algodón al lactofenol. Se registraron también algunas diferencias morfológicas entre *G. canadensis*, *G. peruviana* y *G. canadensis* × *G. peruviana*.

[1] Publicación nº 64 del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina" (Fac. de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata). Recibida para su publicación el 21 de julio de 1959.

[2] Ing. Agrón., Director del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina".

[3] Ing. Agrón., Técnico del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina".

[4] Licenciado en Ciencias Naturales, Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Botánica Sistemática (Fac. de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Córdoba).

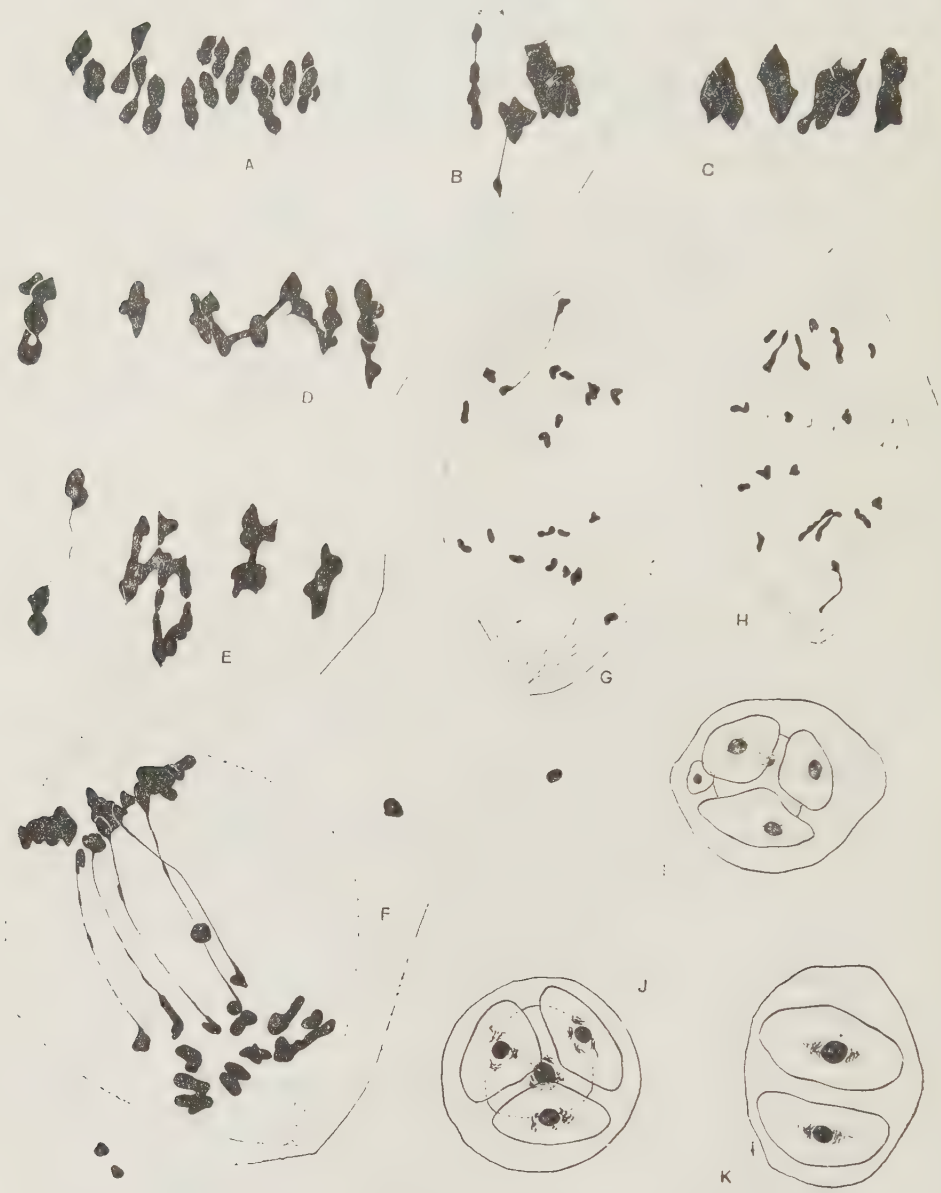


Fig. 1. — A, metafase I en *Glandularia canadensis* ; B y C, metafase I en *G. canadensis* × *G. peruviana*, con 5 IV, D y E, id. id., con 1 VIII × 3 IV, G y H, anafase II, con persistencia de un puente en G. F, anafase I, con 5 puentes y 5 fragmentos ; I, J y K, esporadas de *G. canadensis* × *G. peruviana* ; A-F, Aproxim. × 4000. G y H, Aproxim. × 1700. I, J y K, Aproxim. × 1700.

RESULTADOS

Las observaciones en meiosis comprendieron asociaciones en metafase y prometafase I, anafase I, metafase II y anafase II. Se registró el número de células en las esporadas y la proporción de polen teñido.

Observaciones en el híbrido G. canadensis × *G. peruviana. Metafase I:* Se analizaron 52 células madres del polen, registrándose las asociaciones cromosónicas siguientes (véase lám. I).

Tipo de asociación	Número de células
1 VIII + 3 IV	1
1 VIII + 1 IV + 4 II	1
1 VII + 2 IV + 1 III + 1 II	1
5 IV	26
4 IV + 1 III + 1 I	8
4 IV + 2 II	9
4 IV + 1 II + 2 I	2
3 IV + 4 II	2
3 IV + 1 III + 1 II + 3 I	1
3 IV + 1 III + 2 II + 1 I	1

Anafase I, metafase II y anafase II: En la mayoría de las células analizadas se constató la presencia de puentes y fragmentos cromosómicos. En un caso se observó una célula en anafase I con la presencia de 5 puentes y 5 fragmentos (fig. 1 F y lám. I D). En muchos casos los puentes persistían en metafase II y anafase II (lám. I, E, F, G, I y fig. 1 G). Se observaron 18 células en metafase II, que mostraron las distribuciones cromosómicas siguientes:

Distribuciones cromosómicas	Número de células
10 y 10	3
10, 10 y 1 fragmento	6
10, 9 y 1	1
11 y 9	2
11, 9 y 1 fragmento	5
12, 8 y 3 fragmentos	1

Esporadas: Se observaron 200 esporadas, de las cuales 1 con dos células, 1 con tres, 189 con cuatro y 9 con cinco células (fig. 1 I, J. K.). *Granos de polen:* Se observaron 1.724 granos de polen, de los

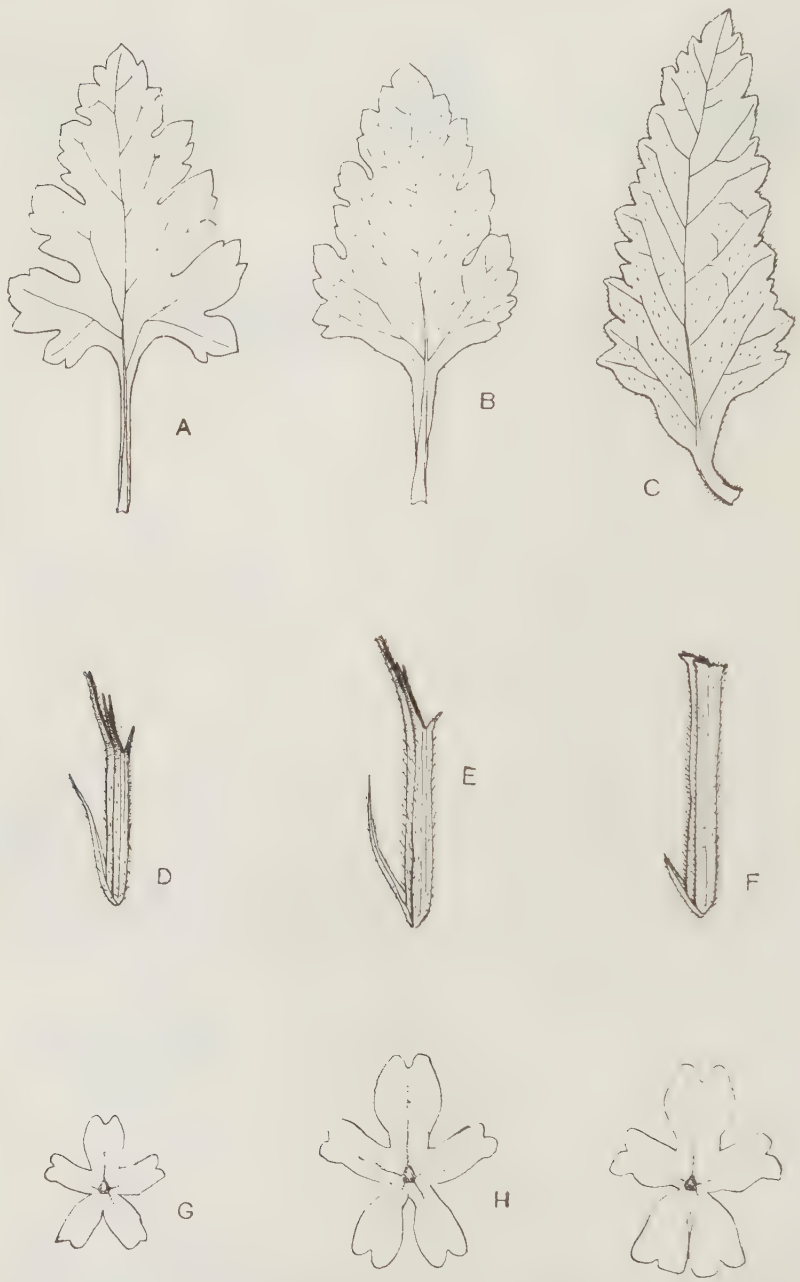


Fig. 2. — A, B y C, Hojas de *Glandularia canadensis*, *G. canadensis* × *G. peruviana* y *G. peruviana*, respectivamente (todo × 3); D, E y F, Cálices de los mismos (× 6, × 4 y × 6, respectivamente); G, H e I, Corolas de los mismos (todo × 3).

cuales sólo tiñeron 81 (4,64 %); los 1.643 restantes fueron granos abortivos (lám. II B). Todos los granos teñidos poseían tres poros germinativos. *Fertilidad en la producción de semillas:* La fertilidad fué nula. El híbrido alcanzó a producir unas 80 flores o sean 320 óvulos, ninguno de los cuales dió origen a semilla. *Caracteres morfológicos y anatómicos:* Las diferencias morfológicas entre el híbrido y los progenitores están registradas en la figura 2 y el cuadro 1.

CUADRO 1

Caracteres morfológicos de G. canadensis, G. canadensis × G. peruviana y G. peruviana

Carácter	Especie		
	G. canadensis	*G. canad.* × *G. peruv.*	*G. peruviana*
Médula	hueca	hueca	maciza
Pubescencia	mediana	abundante	abundante
Pelos	cortos (0,1 — 0,4 mm)	largos (0,2 — 0,9 mm)	largos (0,2 — 0,9 mm)
Disposición del floema	circular	cuadrada	cuadrada
Hacecillos xilemáticos pequeños	6	6	2
Aristas con colénquima	notables	muy notables	muy notables
Flores	rosadas	color más cercano al de *G. canadensis*	escarlatas

Observación: Otras diferencias morfológicas pueden observarse en las respectivas figuras (figs. 2 y 3).

Observaciones en G. canadensis: En esta especie se observaron 15 células madres del polen en metafase I, encontrándose en todas ellas asociaciones de 15 II (fig. 1 A). En algunas plantas el polen fué normal, pero en otras hubo una proporción alta de polen abortivo, sugiriendo la presencia de hibridez estructural.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En todas las células madres del polen analizadas en el híbrido *G. canadensis* × *G. peruviana*, en estado de metafase I, hubo presencia de multivalentes, siendo la asociación más frecuente la de 5 IV,

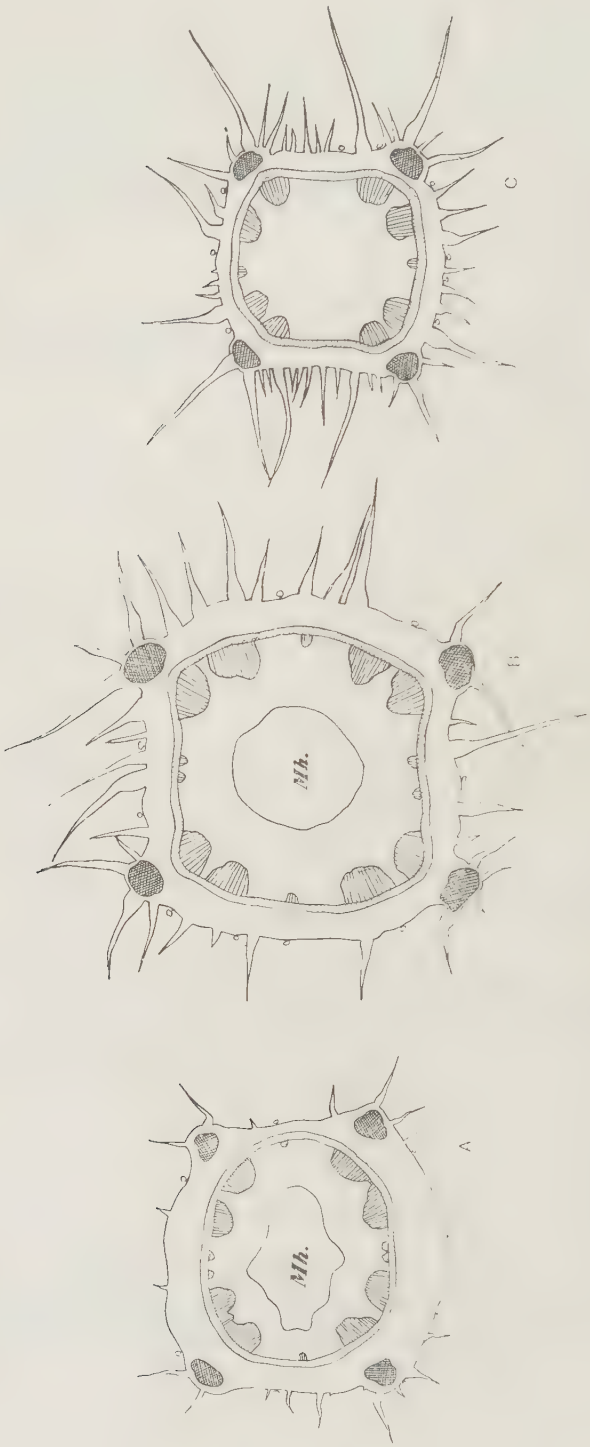


Fig. 3. — Corte transversal de tallos a la altura del segundo internudo debajo del ápice de las ramitas: A. *Glandularia canadensis*; B. *G. canadensis* × *G. peruviana*; C. *G. peruviana*. Todo aprox. × 60

encontrada en el 50 % de las células. Las asociaciones menos frecuentes incluían por lo menos 3 IV. Es decir, en este híbrido *4x* hay una tendencia bastante pronunciada hacia el apareamiento de cromosomas pertenecientes a genomios distintos. Hay aquí autosíndesis (apareamiento entre cromosomas que vinieron en la gameta suministrada por *G. canadensis*) y alosíndesis (apareamiento de cromosomas derivados de *G. peruviana* con cromosomas de *G. canadensis*), pero todo el apareamiento es heterogenético (véase Stebbins, 1951), ya que es necesariamente entre cromosomas de genomios distintos. La eventual obtención del alo-octoploide correspondiente, permitirá establecer si en presencia de los respectivos homólogos, los cromosomas formarán solamente bivalentes (alopoliploidía estricta) o si habrá cierta tendencia hacia la formación de multivalentes (alopoliploidía segmentaria). Teniendo solamente en cuenta los cromosomas de *G. canadensis*, es casi seguro que estos tenderán hacia un comportamiento disómico, como lo tienen en la propia especie original. La formación de multivalentes en dicho alo-octoploide dependerá entonces mayormente de la afinidad diferencial entre los cromosomas completamente homólogos, miembro a miembro, de *G. peruviana* y entre los completamente homólogos de uno de los genomios de *G. canadensis*, comparado con la afinidad entre el genomio de *G. peruviana* y el genomio mencionado de *G. canadensis*.

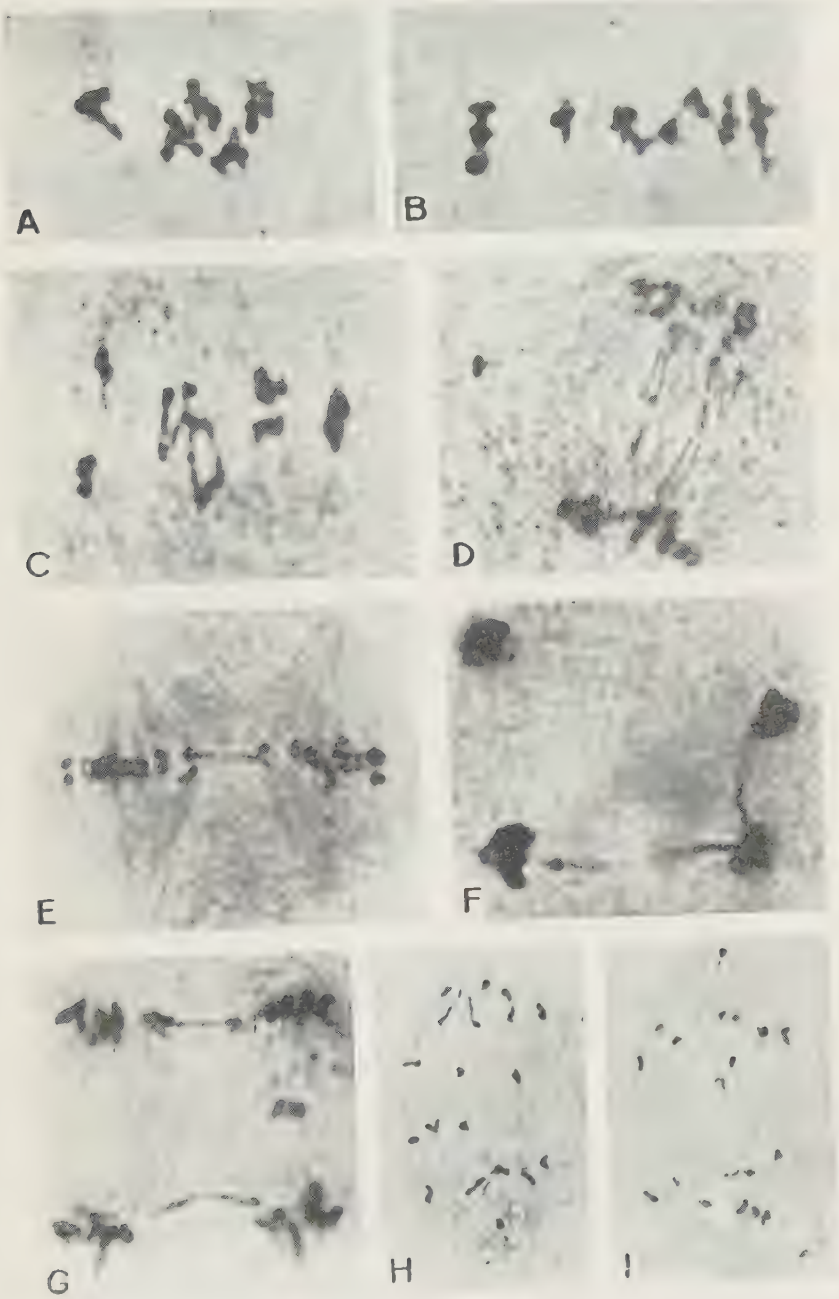
Las asociaciones multivalentes registradas en este híbrido interespecífico tetraploide, se producen en una proporción mucho mayor que en autotetraploides artificiales (véase Schnack y Fehleisen, 1955); ellas se deben sin duda a la ausencia de competencia para el apareamiento por no existir pares de cromosomas homólogos. La necesidad de apareamiento se satisface por asociación entre cromosomas parcialmente homólogos pertenecientes a cuatro genomios distintos. La irregularidad en la distribución de cromosomas, según las observaciones en metafase II, es aproximadamente del mismo grado que la observada en los mencionados autotetraploides, excepción hecha de la presencia de fragmentos cromosómicos y de la ausencia relativa de cromosomas dispersos. Por otra parte, la producción de polen normal es muy baja (4,64 %). Esta pronunciada esterilidad se debería en gran parte a las combinaciones génicas desequilibradas, de cromosomas de genomios distintos o de segmentos cromosómicos, producidos en este último caso por sobrecruzamientos entre dichos cromosomas. Dichos sobrecruzamientos se pro-

ducen a menudo entre cromosomas que difieren por poseer regiones relativamente invertidas, como lo indica la elevada frecuencia de puentes y fragmentos cromosómicos encontrados en anafase I y estados posteriores, habiéndose observado hasta 5 puentes y 5 fragmentos en un caso. Estas observaciones son un índice de la importancia que los cambios estructurales han tenido en los procesos de especiación dentro del género *Glandularia*. La observación de octo- y heptavalentes indicaría que en dichos procesos también están implicadas translocaciones recíprocas. El porcentaje de esporadas con cuatro células (94,5 %) está indudablemente asociado con la baja frecuencia de monovalentes dispersos no comprendidos en la separación anafásica de la primera división meiótica. Ninguno de los 81 granos de polen teñidos mostró más de tres poros germinativos, a diferencia de lo que ocurre en autopoliploides y alopoliploides segmentarios (véase Schnack y Fehleisen, 1955).

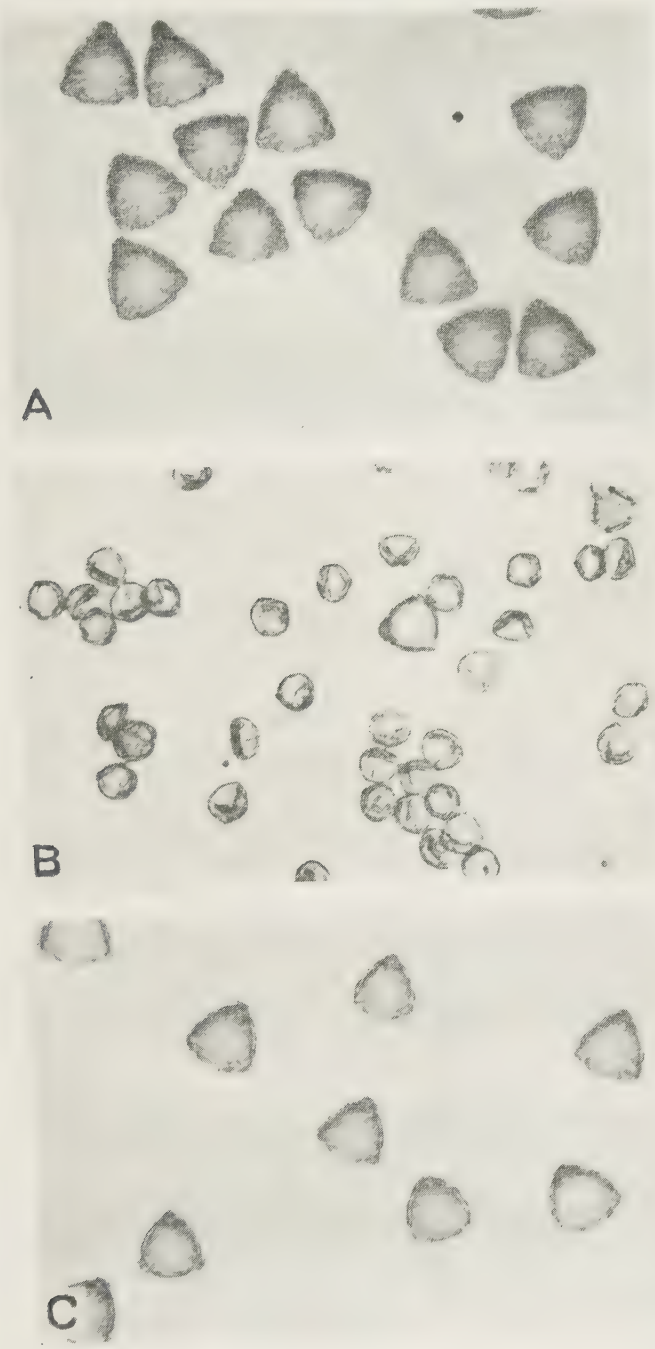
En lo que se refiere a las características morfológicas, el híbrido tiende a parecerse más a *G. canadensis*, lo cual se debe probablemente a que esta última especie ha contribuído con tres genomios, mientras que *G. peruviana* sólo ha aportado uno. Por otra parte, el híbrido ha recibido genes de *G. peruviana* que lo hacen mucho más adaptable al habitat donde fué cultivado, que su madre *G. canadensis*, cuyas plantas no prosperan bien en dicho ambiente, habiéndose perdido muchas de ellas.

Resumen. — En esta publicación se informan los resultados obtenidos en el estudio citogenético y morfológico del híbrido interespecífico artificial entre *Glandularia canadensis* (L.) Small ($6x = 30$) y *G. peruviana* (L.) Small ($2x = 10$). Dicho híbrido es muy estéril, formando en meiosis una elevada proporción de asociaciones multivalentes, siendo la más frecuente la de 5 IV. En anafase I, metafase II y anafase II se observó con mucha frecuencia la presencia de puentes y fragmentos cromosómicos, indicando que los distintos genomios difieren en un número de regiones relativamente invertidas. También se observaron asociaciones que comprendían octo y heptavalentes, indicando la presencia de hibridez para translocaciones recíprocas. Las características morfológicas del híbrido son intermedias entre las de los padres, aunque con predominio de influencia de *G. canadensis*.

Abstract. — In this paper are reported the results obtained in the cytogenetical and morphological study of the interspecific artificial hybrid between *Glandularia canadensis* (L.) Small ($6x = 30$) and *G. peruviana* (L.) Small ($2x = 10$). This hybrid is very sterile, and presents in meiosis a high proportion of multivalent associations, the more frequent being of 5 IV. In anaphase I,



Glandularia canadensis × *G. peruviana*: A, B y C, metafase I, con 5 IV, 1 VIII + 1 IV + 4 II y 1 VIII + 3 IV, respectivamente; D, anafase I con 5 puentes y fragmentos; E, F y G, metafase II, telofase II y anafase II, con puentes persistentes; H e I, anafases II derivadas de la misma célula madre, con la persistencia de puentes; A-G, Aproxim. × 1490, H e I, Aproxim. × 600.



A, Granos de polen de *Glandularia canadensis*; B, Idem de *G. canadensis* × *G. peruviana*; C, Idem de *G. peruviana*. Todo × 162

metaphase II and anaphase II it was observed frequently the presence of chromosome bridges and fragments, indicating that inversions are comprised in the differences between genomes. Associations that comprised octo-and heptavalents, indicating hybridity for reciprocal translocations, were also observed. The morphological characters of the hybrid are intermediate between those of the parent species, though with predominant influence of *G. canadensis*.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Schnack, B. y S. Fehleisen. *Observaciones en poliploides del género Glandularia (Verbenaceae).—Rev. Fac. Agron. La Plata,* XXXI (1) : 39-52. 1955.

Stebbins, L. G. *Variation and Evolution in Plants.* Columbia University Press. New York, 1951.

HIBRIDEZ ESTRUCTURAL

EN

"GLANDULARIA STELLARIOIDES" (CHAM.) SCHNACK ET COVAS [1]

Por BENNO SCHNACK [2], SAUL FEHLEISEN [3] y ALFREDO E. COCUCCI [4]

En el trabajo presente informamos las observaciones citológicas realizadas sobre plantas de *Glandularia stellarioides* (Cham.) Schnack et Covas, que resultaron híbridos estructurales.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado comprendió plantas de la especie aludida cultivadas en el jardín experimental del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina", originadas de semillas provenientes de la localidad de Colonia Benítez (provincia del Chaco, República Argentina) [5]. Se hicieron observaciones en meiosis, sobre aplastados de anteras en carmín acético férrico, las que habían sido fijadas previamente en Carnoy 3 : 1 y conservadas luego en alcohol de 70°. Se observó también el polen montado en azul de algodón al lactofenol.

[1] Publicación nº 65 del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina" (Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata). Recibida para su publicación el 21 de julio de 1959.

[2] Ing. Agrón., Director del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina".

[3] Ing. Agrón., Técnico del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina".

[4] Licenciado en Ciencias Naturales, Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Botánica de la Facultad de Ciencias Naturales (Univ. Nac. de Córdoba).

[5] Agradecemos la valiosa colaboración del botánico Augusto G. Schulz, a cuya gentileza debemos el material estudiado.

RESULTADOS

Las observaciones comprendieron los caracteres siguientes: asociaciones cromosómicas en diplotene-diacinesis y metafase I; distribuciones cromosómicas en metafase II; esporadas y granos de polen.

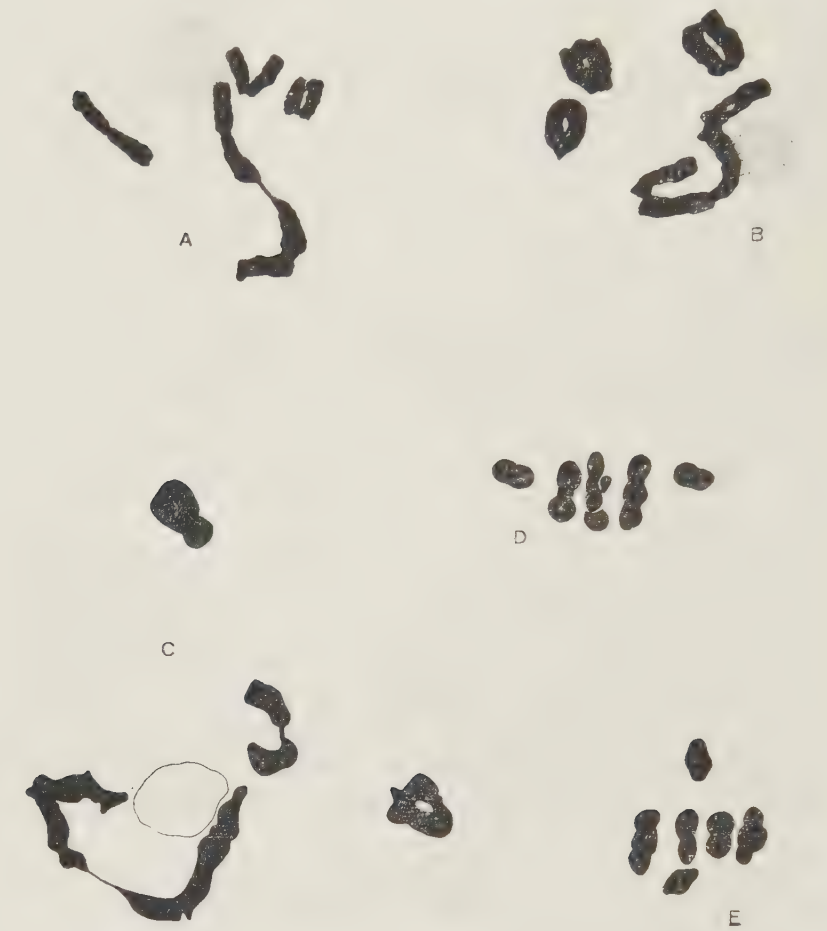
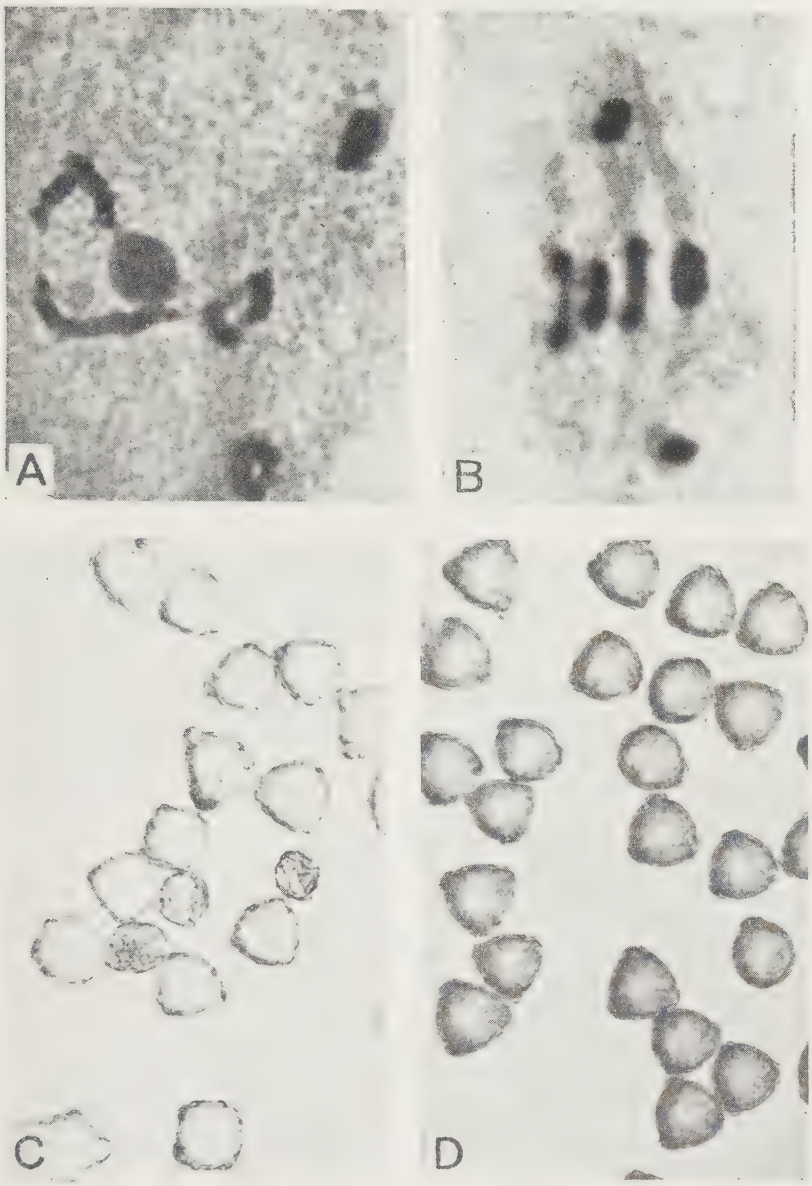


Fig. 1. — A, B y C, diacinesis en *Glandularia stellarioides* 55.5$_4$, con formación de cadenas de cuatro cromosomas ; D y E, metafase I en el mismo, con 4 II + 2 I. Todo × 4.000

Las primeras observaciones fueron realizadas sobre granos de polen montados en azul de algodón al lactofenol. Entre cinco plantas analizadas, dos presentaron polen normal y tres mostraron una proporción significativa de granos de polen con más de tres poros ger-



A, diacinesis en *Glandularia stellarioides* 55.5$_1$, con una cadena de cuatro cromosomas y tres bivalentes; B, metafase I en el mismo, con cuatro bivalentes y dos monovalentes; C granos de polen de 55.5$_1$; D, id. de 55.5$_1$; A y B, aproxim. × 1.600; C y D, aproxim. × 162.

minativos (lám. I D y C). En la planta 55.5_1 los resultados fueron: granos de polen teñidos, 625; granos de polen vacíos, 31 (4,7 %). Entre los teñidos 566 mostraron 3 poros germinativos, 58 (9,3 %) cuatro poros y 1 (0,16 %) cinco poros. Las esporadas de la planta mencionada presentaron el número de células que se indica a continuación:

Número de células	N° de esporadas observadas
2	5
3	44
4	2.200
5	4

Las observaciones en meiosis permitieron constatar en algunas células la formación de cadenas de cuatro cromosomas en diplotene-diacinesis (lám. I A y fig. 1 A, B y C); dichas asociaciones tetravalentes parecen no perdurar hasta metafase I, pues no fueron registradas en dicho estado. En la planta 55.5_1 se analizaron 100 células en metafase I: en 55 de ellas había asociaciones de 5 II y en las 45 restantes asociaciones de 4 II + 2 I (lám. I B y fig. 1 D y E); en la planta 55.5_3 se analizaron 23 células, 17 de las cuales mostraron 5 II y el resto 4 II + 2 I. En metafase II se observaron mayormente distribuciones de 5 y 5 cromosomas, y en muy raros casos de 5, 4 y 1 y de 4, 4, 1 y 1.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el material investigado de *Glandularia stellarioides*, constituído por individuos diploides, la planta 55.5_1 mostró aproximadamente un 9,5 % de granos de polen con más de tres poros germinativos. En dos de los individuos analizados se encontró una importante proporción de células madres del polen con asociaciones cromosómicas de 4 II + 2 I en metafase I. Por otra parte, en metafase II se observó mayormente una distribución correspondiente a dos grupos de cinco cromosomas cada uno. Muy escasas células indicaron distribución numérica irregular y su proporción no podría explicar el porcentaje observado de granos de polen con más de tres poros germinativos. Ahora bien, las observaciones en diplotene-diacinesis mostraron la formación de cadenas cromosómicas, lo que indica que las plantas respectivas son híbridos estructurales heterocigotas para

translocación recíproca. Estas asociaciones multivalentes no persistieron hasta metafase I (por lo menos en las células observadas) estado en que sólo se registraron bivalentes y monovalentes. Ello puede deberse a que los segmentos translocados sean muy cortos, lo que tendería a impedir la formación de quiasmas en la región correspondiente a dichos segmentos y evitaría la persistencia de la asociación multivalente hasta metafase I. Sea como fuere, en los individuos en consideración se pueden producir separaciones no equilibradas de los cromosomas comprendidos en la translocación, originándose esporas con duplicaciones y deficiencias, a las cuales deben atribuirse los granos de polen vacíos y aquellos con más de tres poros germinativos. Por ello tenemos que modificar algo la explicación de la producción de granos de polen con poros supernumerarios (Schnack y Fehleisen, 1955) diciendo que ella es la distribución irregular de cromosomas o segmentos cromosómicos, y que por lo tanto puede presentarse en poliploides, heteroploides e híbridos estructurales. De acuerdo con ello, la presencia de granos de polen con más de tres poros en diploides y alopoliploides estrictos, puede ser indicadora de hibridez estructural.

Resumen. — En la publicación presente se describen las observaciones citológicas realizadas sobre heterocigotas para translocación recíproca en *Glandularia stellarioides* (Cham.) Schnack et Covas. Uno de los resultados observados en dichos heterocigotas es la presencia de granos de polen con cuatro o más poros germinativos, cuyo origen se atribuye a la distribución irregular de segmentos cromosómicos. Por ello la presencia de granos de polen con poros supernumerarios podría ser indicadora de hibridez estructural, en diploides y alopoliploides estrictos.

Abstract. — In this paper are described the cytological observations made on plants heterozygous for reciprocal translocations in *Glandularia stellarioides* (Cham.) Schnack et Covas. One observed result was the presence of pollen grains with more than three germinative pores, which origin is atributed to irregular distribution of chromosome segments. For this reason the presence of pollen grains with supernumerary pores should be indicative of structural hibridity in diploids and strict allopolyploids.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Schnack, B. y S. Fehleisen. *Observaciones en poliploides del género Glandularia (Verbenaceae)*. Rev. Fac. Agron. La Plata, XXXI (1) : 39-52. 1955.

CALCULO DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS DE LOCALIDADES MONTAÑOSAS CARENTES DE OBSERVACIONES TERMOMETRICAS [1]

Por ARMANDO L. DE FINA y LUIS J. SABELLA [2]

Para averiguar a qué distrito agroclimático pertenece cada localidad, reconocida agroecológicamente, es necesario conocer cual es la temperatura media del mes más caluroso del año y cual la del mes más frío.

Cuando en una localidad se han realizado observaciones termométricas regulares, durante varios años, los datos mencionados se obtienen, sin mayores dificultades, por los cálculos de rutina.

Lo más frecuente es que las localidades reconocidas agroecológicamente carezcan de observaciones termométricas. Si se está haciendo el estudio de una región más o menos llana, los datos de la temperatura media del mes más caluroso del año y del mes más frío se pueden obtener, con bastante facilidad y suficiente exactitud, por medio de interpolaciones sobre el mapa de las isotermas *reales* [3] del mes más caluroso o del mes más frío, según el caso.

Las cosas se complican notablemente cuando se realiza el estudio de una región montañosa. En efecto, como resultado del relieve accidentado y complicado, por lo general, es muy difícil disponer de mapas adecuados de isotermas *reales* que permitan conocer, con suficiente aproximación, los datos de las temperaturas medias de las localidades reconocidas agroecológicamente.

[1] Comunicación preparada en el Instituto de Suelos y Agrotecnia del I.N.T.A., para la Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, celebrada en Buenos Aires en septiembre de 1959. Trabajo recibido para su publicación el 24 de noviembre de 1959.

[2] Ingenieros agrónomos de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación y del citado Instituto de Suelos y Agrotecnia, respectivamente.

[3] En esta comunicación, los términos isotermas reales o temperaturas reales se usan en *oposición* a isotermas o temperaturas reducidas al nivel del mar.

Ante esta última eventualidad, que se presenta en amplias áreas del país, se ha ideado un *modus operandi*, muy sencillo, que permite resolver el problema con aceptable seguridad, tratándose de lugares cultivados y poblados, como lo son la generalidad de las localidades reconocidas agroecológicamente, es decir ubicadas en: llanuras, altiplanicies o valles de altura o cualquier otra forma de relieve no muy abrupto; lugares en los cuales también, por lo general, están instalados los observatorios meteorológicos que sirven de base para aplicar el *modus esperandi* que se explica. En lo sucesivo, a fin de simplificar el uso de esta expresión latina, en cambio de hablar de *modus operandi* se hablará de la *técnica*, usándose esta última palabra en su acepción más amplia.

La técnica para calcular las temperaturas medias, ya sean mensuales o anual, de lugares carentes de observaciones termométricas, se basa en que la temperatura media de un mes dado o del año, en una región determinada, disminuye en forma casi constante [1] por cada 100 metros de elevación del terreno. Cabalmente, recibe el nombre de gradiente vertical de la temperatura, la fracción de grado centígrado que desciende la temperatura media del aire por cada 100 metros que se eleve el terreno.

La técnica, que se explica más abajo, ha dado resultados que se estiman muy satisfactorios, por ello los autores de esta breve comunicación han considerado de interés darla a conocer, pues su aplicación puede ser de utilidad para cualquier investigación de índole ecológica, geográfica o climatológica a desarrollar dentro de regiones montañosas.

La técnica, que se expone, puede ser dividida en los siguientes pasos sucesivos:

1º cálculo del *gradiente* vertical, mediano, de temperatura;
2º *triangulación* termométrica de la región bajo estudio;
3º trazado de las *isotermas* rectilíneas reducidas al nivel del mar;
4º *cálculo de las temperaturas* medias reales de las localidades carentes de observaciones termométricas.

[1] Conrad, V. 1942. *Fundamentals of physical climatology*. Harvard University Press, 1 vol. 121 pág. Cambridge, Massachusetts.

1º *Cálculo del gradiente vertical, mediano, de temperatura.* — Si en la región existen dos observatorios meteorológicos muy próximos, pero ubicados a alturas apreciablemente distintas, sus datos de temperaturas medias pueden ser usados para calcular el gradiente vertical. Sean, por ejemplo, dos observatorios, A y B distanciados 18 kilómetros en línea recta, que para el mes de enero y la serie de observaciones 1931-1950 acusan las temperaturas medias de 25º 8C y 20º 4C y cuyas alturas, sobre el nivel del mar, son 511 y 1.150 metros respectivamente. Se tiene así que, para una diferencia de temperatura de 25º 8 — 20º 4 = 5º 4C, la diferencia de altura es de 1.150 — 511 = 639 metros; si se divide la diferencia de temperatura por la diferencia de altura (expresada en hectómetros) se logra el valor del gradiente vertical de temperatura. En el caso que se está siguiendo se tendrá 5º4/6,39 = 0º85 C; es decir que, por cada 100 metros que se eleva el terreno, la temperatura media del aire del mes de enero disminuyó de 0º85.

Si bien en la forma explicada se obtiene un valor de gradiente vertical de temperatura, no es aconsejable usarlo como base para el estudio de toda la región que se considera.

En efecto, el gradiente calculado, por particularidades locales [1], en especial de relieve, de las dos localidades usadas, puede ser demasiado grande, como en el ejemplo que precede, o demasiado chico, en relación a los gradientes que imperan en la generalidad de los casos de la región objeto de estudio.

Es muy ventajoso, por lo tanto, adoptar un gradiente vertical que no difiera mucho de los que imperan en la región.

Para ello es de mucho provecho obtener un gradiente que sea *mediano;* el valor mediano de una serie de valores presenta la gran ventaja, en relación al valor promedio de la referida serie, de que casi no resulta afectado por valores excesivamente grandes o excesivamente chicos, originados por circunstancias accidentales.

El proceso que se sigue para obtener el gradiente *mediano* es el que se explica de inmediato. Dentro de la región a estudiar, sobre una serie termométrica uniforme, por ejemplo la publicada recientemente por el Servicio Meteorológico Nacional, que da los datos me-

[1] Prohaska, F. J. y M. T. Ugarteche de García. 1951. *Gradiente vertical de temperatura en la zona central de la cordillera.* Meteoros 1 (4) : 342-343. Buenos Aires.

dios del decenio 1941-1950 para 160 observatorios argentinos, se eligen 5 observatorios (1 rodeado por otros 4) que se diferencien *apreciablemente* en sus alturas sobre el nivel del mar que, además, sumen una distancia en línea recta, desde el observatorio central a los otros

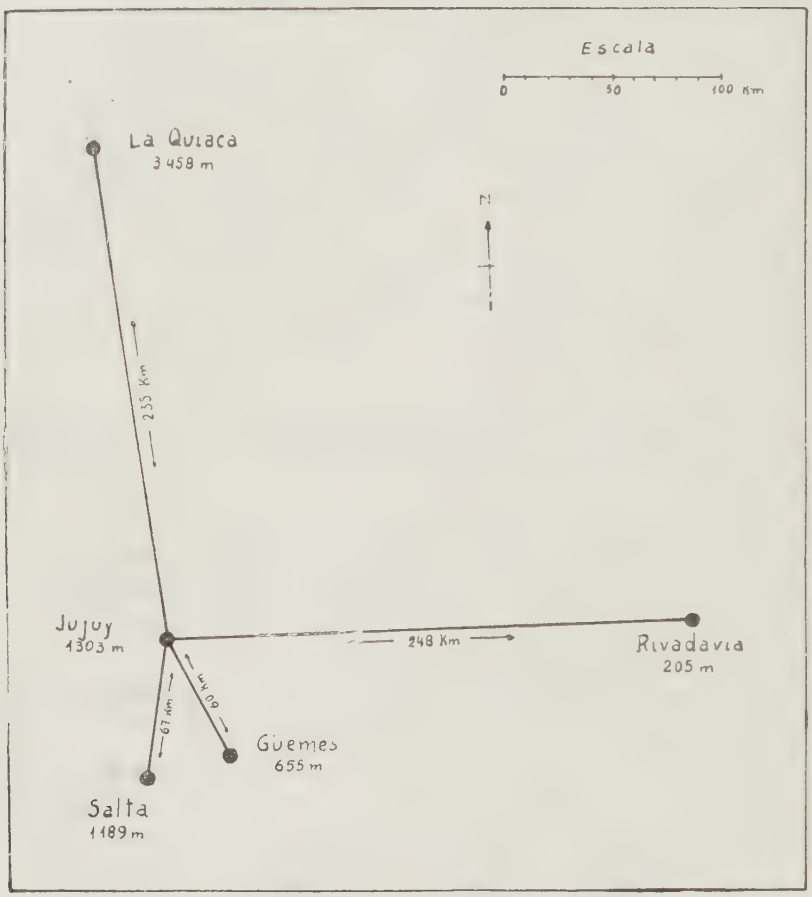


Fig. 1. — Los 5 observatorios meteorológicos usados para establecer el gradiente vertical *mediano* de temperatura del aire. Los metros (m) indican las respectivas alturas sobre el nivel del mar.

4 restantes, inferior a los 700 kilómetros y que, asimismo, acusen las 4 distancias lo más uniforme entre sí (ver Fig. 1).

Luego se analizan los datos de estos observatorios de 2 en 2 y se calculan los gradientes verticales según ya se explicó. Dado que los observatorios, por lo general, se encuentran algo distanciados entre

si y considerando que la temperatura media tiene variaciones en el sentido horizontal, como tiene también una en sentido vertical, los gradientes verticales hallados estarán afectados por las referidas variaciones en el sentido horizontal.

Teniendo en cuenta que esas variaciones en algunos rumbos *agrandan* el verdadero gradiente vertical y en otros rumbos lo *achican*, se procede a calcular todos los gradientes que permiten los 5 observatorios elegidos; ello da origen a 10 gradientes distintos.

Los gradientes calculados se ordenan de mayor a menor y luego se procede a obtener el gradiente *mediano*; ver cuadro I.

CUADRO I

Tabulación de los datos y cálculo del gradiente vertical «mediano» de la temperatura del aire. Temperatura media de diciembre para el decenio 1941-1950

Pares de observatorios	Altura sobre el nivel del mar			Temperatura media mensual, en °C			Gradiente vertical g/d en °C/100 m	Orden de los gradientes
	Valores en metros		Diferencia en hectómetros	Valores reales		Diferencia		
a	b	c	d	e	f	g	h	i
Jujuy-La Quiaca...	1.303	3.458	21,55	21,4	12,6	−8,8	−0,41	8°
Jujuy-Rivadavia...	1.303	205	10,98	21,4	28,1	−6,7	−0,61	3°
Jujuy-Güemes	1.303	655	6,48	21,4	24,8	−3,4	−0,52	5°←
Jujuy-Salta.....	1.303	1.189	1,14	21,4	21,7	−0,3	−0,26	10°
La Quiaca-Rivadav.	3.458	205	32,53	12,6	28,1	−15,5	−0,48	6°←
Rivadavia-Güemes .	205	655	4,50	28,1	24,8	−3,3	−0,73←	1°
Güemes-Salta.....	655	1.189	5,34	24,8	21,7	−3,1	−0,58	4°
Salta-La Quiaca....	1.189	3.458	22,69	21,7	12,6	−9,1	−0,40	9°
La Quiaca-Güemes .	3.458	655	28,03	12,6	24,8	−12.2	−0,44	7°
Rivadavia-Salta....	205	1.189	9,84	28,1	21,7	−6,4	−0,65	2°

$$\text{Gradiente mediano} = \frac{(-0{,}52) + (-0{,}48)}{2} = -0.50$$

Signo — en la columna g indica que la temperatura es más baja en el observatorio de mayor altura; signo +, temperatura más alta.

Como se sabe, si el número de gradientes fuera impar, por ejemplo 11, el valor *mediano* correspondería al valor central de la serie ordenada, es decir al valor ubicado en el 6º lugar.

Dado que la serie ordenada, por estar constituída por un número *par* de valores (10 valores) no presenta un valor central, para obtener el valor *mediano* se procede a promediar los 2 valores centrales, es decir los ubicados en el 5º y 6º lugar.

El gradiente vertical *mediano*, así obtenido, por lo que ya se explicó, representa un valor casi totalmente depurado del efecto perturbador de la variación de la temperatura en el sentido horizontal; además no está afectado por valores de gradientes excesivamente grandes o excesivamente chicos. Por otra parte, un error que no exceda de 0º15 C, en la determinación del gradiente *mediano*, por lo general, tiene poca repercusión en los valores finales de las temperaturas medias, calculadas para las diversas localidades carentes de observaciones termométricas.

Es obvio que, para cada mes del año, el gradiente vertical mediano de la temperatura será distinto, también será diferente el gradiente para el año en conjunto. Cuando se calcula el gradiente mediano del mes más caluroso del año, puede ocurrir que de los 5 observatorios elegidos, algunos acusen el mes más caluroso en un determinado mes y los restantes en otro u otros meses; en tal caso se trabaja con aquel mes que es el más caluroso en la mayoría de los observatorios. Si, por ejemplo, diciembre es el mes más caluroso en 3 observatorios, enero en uno y noviembre en el observatorio restante, se trabajará siempre con los datos del mes de diciembre, al calcular los 10 gradientes posibles entre los 5 observatorios elegidos. Con este procedimiento se busca eliminar, en el cálculo del gradiente vertical de la temperatura, la interferencia que pueda acarrear la variación de la misma, como consecuencia de aparear datos de meses distintos.

Cuando se calcula el gradiente mediano del mes más frio del año, se adopta un temperamento similar, al ya explicado para el mes más caluroso.

2º *Triangulación termométrica de la región bajo estudio.* — El segundo paso de la técnica consiste en dividir racionalmente, en triángulos, la región bajo estudio, con el objeto de sacar el mayor provecho posible de los observatorios meteorológicos que suministrarán los datos termométricos, *básicos*, para calcular las temperaturas medias de las localidades *carentes* de observaciones termométricas.

A tal fin, una vez adoptada una serie uniforme de observaciones, por ejemplo las practicadas en la República Argentina en el decenio 1941-1950, se ubican sobre un mapa, de escala no inferior a 1 : 1.500.000, todos los observatorios de la región bajo estudio y sus vecindades más inmediatas que acusen temperaturas medias para el decenio estipulado. A veces, particularmente cuando la región a estudiar se encuentra cerca de las fronteras políticas del país, para cubrir toda el área con triángulos, se hace casi inevitable tener que usar datos, auxiliares, de observatorios que suministran temperaturas medias correspondientes a series de años algo distintas a la adoptada; 1941-1950 en ejemplo que se dió.

Una vez ubicados en el mapa todos los observatorios de la región y de las vecindades más inmediatas, se procede a unir con líneas rectas aquellos más externos, resultando, así, un polígono cerrado.

Posteriormente hay que dividir el área del polígono en triangulos, para ello se parte de la línea poligonal cerrada. Si el polígono ofrece un sector puntiagudo conviene comenzar por esa parte.

Para trazar los triángulos se unen, por medio de líneas rectas, los observatorios entre sí.

Las uniones deben realizarse en forma tal que los triángulos resulten de lados lo más *chicos* y *equiláteros* posibles.

3º *Trazado de las isotermas rectilíneas reducidas al nivel del mar.* — Suponiendo que se desea conocer cual es la temperatura media del mes más caluroso del año, para las diversas localidades, carentes de observaciones termométricas, situadas en el mapa de la triangulación ya explicada, es necesario proseguir el trabajo como se indica enseguida.

Para cada uno de los observatorios, ubicados en el mapa, se debe proceder a calcular cual es la temperatura media, *reducida al nivel del mar,* del mes más caluroso. Ello se hace sobre la base de 3 datos que se conocen, a saber: *a*) altura del observatorio sobre el nivel del mar, expresada en metros; *b*) gradiente vertical *mediano* de la temperatura en la región durante el mes más caluroso del año, obtenido según se explicó en el paso 1º; *c*) temperatura media *real* del mes más caluroso del año.

Sea por ejemplo el observatorio de Tucumán (Capital) situado a 481 metros sobre el nivel del mar; la temperatura media real del

mes más caluroso (enero) según la serie de observaciones 1941-1950 es de 25º3C; el gradiente vertical *mediano* para la región estudiada y dicha serie, en el *mes más caluroso*, es de 0º50, por cada 100 metros de elevación. Multiplicando la altura expresada en hectómetros, es decir 4,81, por el gradiente vertical *mediano* 0º50, se obtiene un producto 2º4, que es la reducción a sumar a la temperatura media real 25º3C para lograr la temperatura media *reducida al nivel del mar*, que en este caso será de 27º7.

Se aclara que el gradiente mediano de 0º50 fué calculado sobre 5 observatorios, de los cuales en 3 el mes más caluroso es diciembre y en los 2 restantes el mes más caluroso es, indistintamente, diciembre o enero.

La misma operación se repite para todos los observatorios ubicados en el mapa y se tendrá así, para cada uno de ellos, la temperatura media, *reducida al nivel del mar*, del mes más caluroso del año, correspondiente a la serie de observaciones 1941-1950.

Estos valores, reducidos al nivel del mar, se escriben en el mapa, al lado de los puntos que señalan la ubicación de los observatorios respectivos.

Luego, sobre cada uno de los lados de los triángulos hay que marcar, por interpolación, los puntos que corresponden a grados centígrados *enteros*, como, asimismo, los puntos que corresponden a los *medios* grados centígrados.

Este trabajo se efectúa en la forma que se explica a continuación.

Recordando que los vértices de los triángulos son observatorios, para cada lado del mismo se halla qué distancia, en milímetros, existe entre ambos obtervatorios de sus extremos; supóngase 156 milímetros. Luego se busca la diferencia de temperatura entre ambos observatorios, sea por ejemplo la temperatura del observatorio más caliente al nivel del mar 29º5 y la del más frío 27º7, restando el segundo valor del primero se tiene 29º5 — 27º7 = 1º8; esta diferencia se expresa en *décimos* de grados y se tendrá entonces 18 décimos de grado.

Dividiendo los milímetros de distancia, entre ambos observatorios, por la diferencia en *décimos* de grado entre los mismos, se tendrá un cuociente, que indica los milímetros que hay que recorrer, en el mapa, desde el observatorio más frío hasta el otro más caliente, para que la temperatura (reducida al nivel del mar) se eleve en 1 *décimo* de grado.

En el ejemplo, que se está siguiendo, se tiene que 156/18 = 8,7 es decir que recorriendo el lado del triángulo, en cuestión, desde el observatorio más frío al más caliente, cada 8,7 milímetros se opera una elevación de *1 décimo* de grado de la temperatura, reducida al nivel del mar.

Es obvio que conocido este cuociente, resulta muy fácil ubicar, entre los dos observatorios, los puntos que acusan grados *enteros*, como, asimismo, aquellos otros que acusan *medios* grados.

En efecto, en el ejemplo que se sigue, el observatorio con menor temperatura reducida al nivel del mar acusa 27º7; para averiguar donde se encuentra el punto al cual corresponde la temperatura de 28º0 hay que medir, sobre el lado del triángulo en cuestión, 3 veces 8,7 milímetros o sea 26,1 milímetros; para buscar el punto con 28º5 habrá que recorrer, a partir del punto anterior, 5 veces 8,7 milímetros, es decir 43,5 milímetros; para alcanzar el punto con 29º0 será necesario recorrer otros 43,5 milímetros y así siguiendo.

Repetido el proceso completo, explicado, para todos los lados de los triángulos existentes sobre el mapa (dibujados con líneas negras, por ejemplo) se tendrán señalados *todos* los puntos a los cuales corresponden grados *enteros* y *medios* grados.

Finalmente se procede a unir con líneas *rectas* (de color rojo, por ejemplo) todos los puntos que presenten la misma temperatura.

Una recta quebrada, verbigracia, unirá todos los puntos de 28º0, otra unirá todos los puntos de 28º5, una tercera todos los de 29º0, etc. Estas *líneas* rectas quebradas nunca deben cruzarse.

Terminada la tarea, se tendrán trazadas sobre el mapa, de *medio* en *medio* grado, todas las isotermas que corresponden.

En el ejemplo, que se está siguiendo, las isotermas trazadas representan la temperatura media, *reducida al nivel del mar*, del mes más caluroso del año, para el período de observaciones 1941-1950.

El mapa de isotermas, resultante, se diferencia de los mapas comunes en que, en estos últimos, las isotermas son siempre *curvilíneas*, mientras que en el mapa, cuyo trazado se acaba de explicar, son líneas *rectas* quebradas.

4º *Cálculo de las temperaturas medias reales de las localidades carentes de observaciones termométricas.* — Una vez trazado el mapa de las isotermas *rectilíneas* de las temperaturas medias, *reducidas al nivel del mar*, se dispone del elemento fundamental de trabajo

para calcular las temperaturas medias reales, *que se habrían registrado* en todas aquellas localidades carentes de observaciones termométricas.

Continuando con el ejemplo, la técnica prosigue así: sobre el mapa de isotermas rectilíneas se ubican todos los pueblos, colonias, villas, ciudades, etc., para los cuales se desea calcular su temperatura media real. Luego por interpolación, realizada simplemente a ojo, se estima, por su ubicación respecto a las 2 isotermas inmediatas que la abarcan, cual es la temperatura media, reducida al nivel del mar, de la localidad en cuestión. La estimación se efectúa, con toda facilidad, al *décimo* de grado.

Para continuar la tarea, es imprescindible conocer, con una exactitud aceptable, la altura, sobre el nivel del mar, de cada una de las localidades que interesan; a este respecto es un elemento de gran ayuda la Carta Aeronáutica Mundial a escala 1 : 1.000.000 que publicó en 1957, el Instituto Geográfico Militar Argentino.

Finalmente, conocida para una localidad su temperatura al nivel del mar y además su altura y el gradiente vertical mediano de temperatura, se tienen todos los datos necesarios para *calcular* la temperatura real que le correspondería.

Para ello, a la temperatura, reducida al nivel del mar, se le *resta* el producto de la altura (expresada en hectómetros) por el gradiente vertical *mediano*, que se ha usado para trazar el mapa de las isotermas reducidas al nivel del mar.

En el ejemplo que se está siguiendo, supóngase que la temperatura al nivel del mar de una localidad dada es de 28°8; su altura sobre el nivel del mar es de 840 metros; el gradiente vertical *mediano* usado es, según se recordará, de 0°50 por cada 100 metros de elevación. Multiplicando 8,40 por 0°50 se tiene un valor de 4°2 que restado de 28°8 da 24°6. Este valor de 24°6 indica la temperatura media real que la localidad en cuestión probablemente *hubiera* registrado en el mes más caluroso del año para el decenio 1941-1950, que es la serie que se utilizó al trabajar con los observatorios que sirvieron de *base* para los cálculos.

Con la técnica empleada y las substituciones obvias, se puede calcular, para las diversas localidades carentes de observaciones termométricas, la temperatura media real del mes más frío del año, la del mes de enero, la del mes de febrero, como también la de cualquiera de los otros 10 meses y, asimismo, la temperatura media real del año en conjunto.

Como se puede comprender, una vez trazado el mapa de isotermas, reducidas al nivel del mar, de una región montañosa, es posible calcular, con suma facilidad, la temperatura media real de prácticamente *todas las localidades pobladas* existentes en la misma; este objetivo es casi imposible alcanzar, en países extensos como la República Argentina, por la vía directa, es decir *instalando observatorios meteorológicos* en todas las localidades.

Los 6 mapitas, esquemáticos, de la Fig. 2 ilustran todo el proceso a seguir para trazar el mapa de las isotermas reducidas al nivel del mar y, también, sobre la forma de estimar, por *interpolación* a ojo, la temperatura media, reducida al nivel del mar, de cualquier localidad carente de observaciones termométricas.

SEGURIDAD QUE OFRECE LA TECNICA PROPUESTA

Para las provincias de Jujuy y Salta, aprovechando la serie de observaciones 1941-1950, se aplicó la técnica descripta, calculándose para numerosas localidades, carentes de observaciones termométricas, la temperatura media del mes más caluroso y la del mes más frío del año, correspondiente al decenio citado.

Luego se procedió a buscar en distintas fuentes, para las mismas localidades, cualquier serie termométrica observada que existiese, con la condición que las temperaturas medias mensuales fuesen el promedio de por lo menos 4 años de observaciones. En la forma explicada, se lograron las temperaturas medias observadas de 19 localidades; 17 pertenecientes a las provincias de Jujuy y Salta y 2 a la franja limítrofe de Bolivia.

Las series conseguidas son muy heterogéneas en cuanto a su duración; ésta varía desde 4 años en dos localidades hasta 23 años en otra; algo más de la mitad de las localidades acusa duraciones que oscilan entre 4 y 8 años.

Las series son heterogéneas no solamente en cuanto a la duración, sino también, en lo referente al año de comienzo de las observaciones, así por ejemplo, de las series cortas, de 4 a 10 años, algunas comienzan a principios del siglo XX, otras a mediados del mismo y las más de ellas en los decenios intermedios.

De todas maneras, para cada una de las 19 localidades, referidas, se tiene, para el mes más caluroso del año, por una parte, la

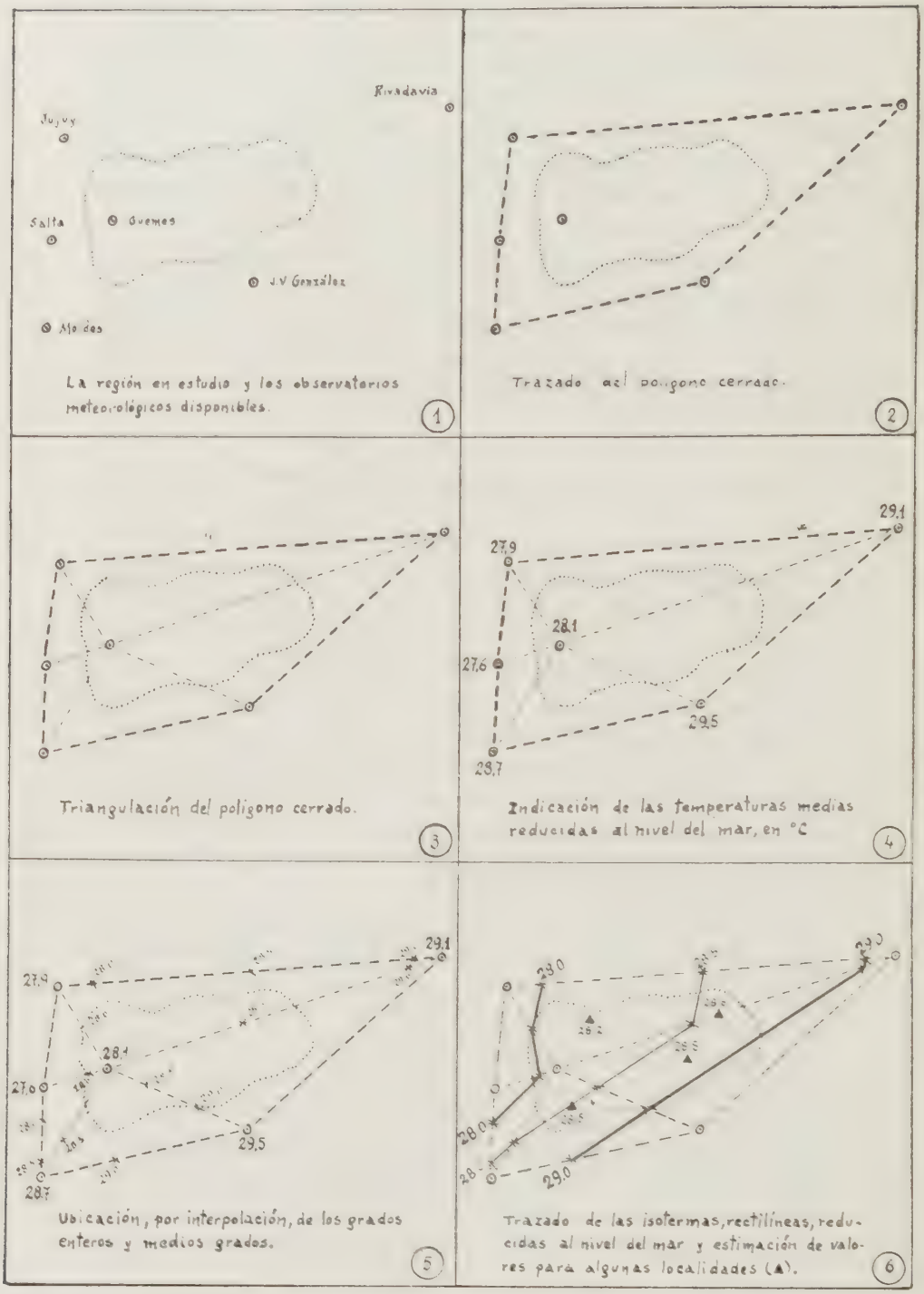


Fig. 2. — Proceso a seguir para trazar las isotermas, rectilíneas, reducidas al nivel del mar y estimar, por interpolación, la temperatura media, también *reducida al nivel del mar*, de cualquier localidad que interese. Mes más caluroso del año.

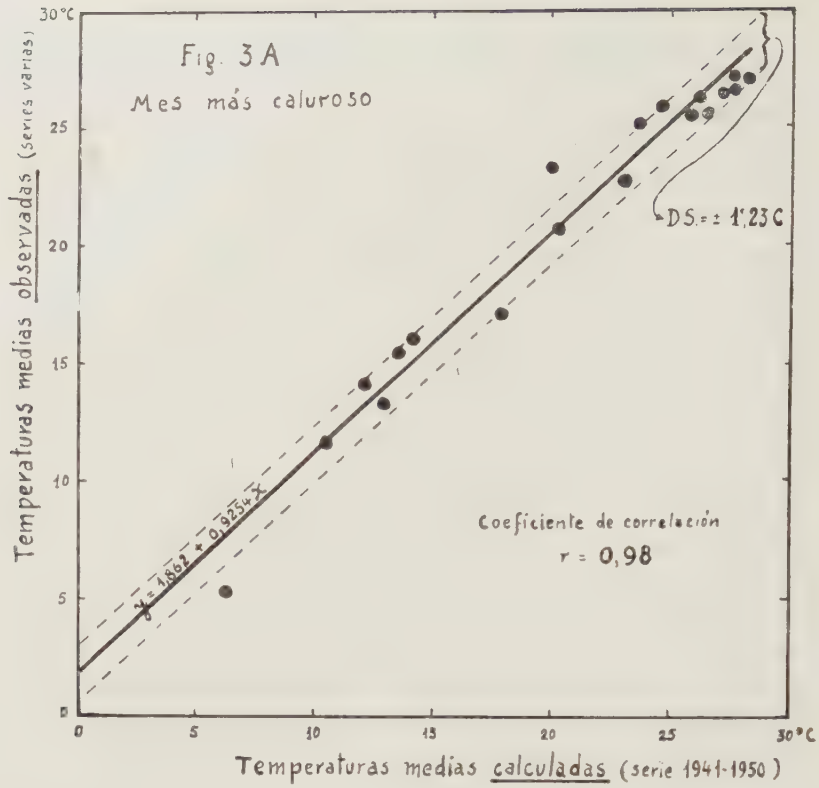
temperatura media *calculada* (sobre la base de la altura de la localidad) para el período básico uniforme 1941-1950 y, por la otra, la temperatura media *observada* durante los años que funcionó su observatorio. Con los 19 pares de datos termométricos, así formados, se calculó la correlación existente entre ambos juegos de series; el valor hallado es elevadísimo (+ 0,98) y altamente significativo estadísticamente, en efecto el coeficiente de la correlación entre ambas variables, es decir, entre las temperaturas medias *calculadas* para la serie uniforme 1941-1950 y las temperaturas medias *observadas* en las series heterogéneas, acusa una significancia que supera el nivel del 99 % de seguridad.

Aprovechando los mismos 19 pares de datos termométricos, se computó la recta de regresión que permite indicar o "pronosticar", para cualquier valor de las temperaturas medias *calculadas* para la serie uniforme 1941-1950, el valor más probable de las temperaturas medias *observadas* provenientes de las series heterogéneas. La recta de regresión y su fórmula, conjuntamente con los 19 puntos que se usaron para calcularla, se hallan representadas en la Fig. 3.

La diferencia entre los valores que indica o "pronostica" la recta de regresión y los valores *observados* que arrojan las series heterogéneas, sirven de pauta para conocer la seguridad de la técnica propuesta. En efecto, estas diferencias permiten calcular la Desviación Standard (D. S.) de los valores *observados* respecto a los valores más probables *calculados* que indica la recta de regresión. La Desviación Standard hallada para el mes más caluroso del año y las 19 localidades (19 puntos en el gráfico) ha sido de 1°23C. De acuerdo a las propiedades de la D. S., ello significa que para el 68,27 % de los casos, los valores *observados* acusan una diferencia, respecto a los valores más probables que indica o "pronostica" la recta de regresión, inferior a 1°23C.

Indudablemente esta D. S. es la suma del grado de inseguridad que acusa la técnica propuesta, más el grado de inseguridad que se origina al tratar de verificar las temperaturas medias calculadas para el decenio 1941-1950, con datos observados en cualesquiera otros períodos.

Para tener una idea aproximada de la segunda componente de la D. S. se aprovecharon las temperaturas medias del mes más caluroso del año, observadas en 25 observatorios meteorológicos argentinos, que funcionaron en las provincias montañosas de la re-



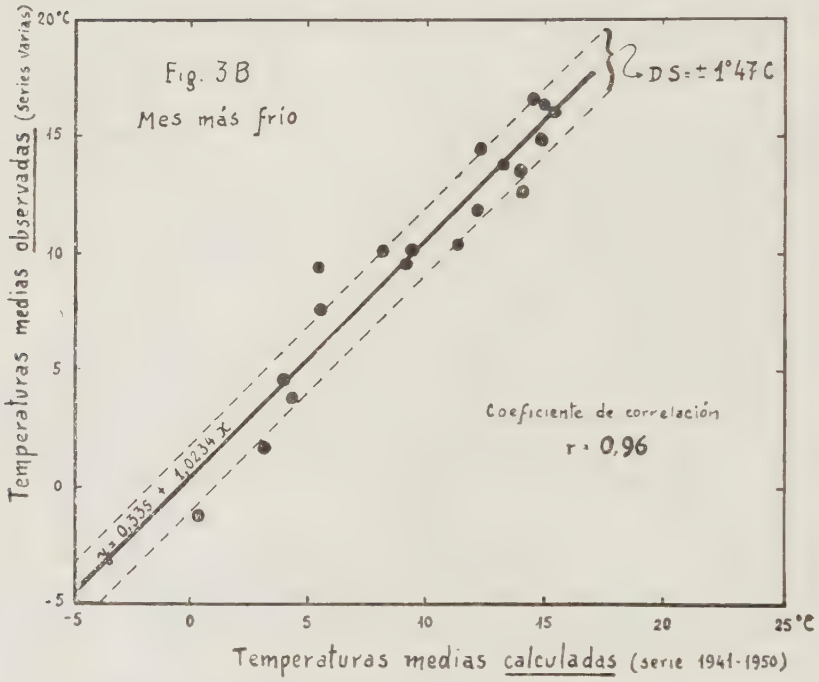


Fig. 3. — Verificación de las temperaturas medias *calculadas* por la técnica propuesta, para la serie 1941-1950, con las temperaturas medias *observadas* en series diversas. La Fig. 3 A corresponde al mes más caluroso y la Fig. 3 B al mes más frío.

gión noroccidental del país durante 2 decenios distintos, uno que comprende los años 1928 a 1937 y el otro los años 1941-1950.

Como en el caso anterior se obtuvieron pares de valores, ahora 25 pares, que muestran también un coeficiente de correlación elevadísimo + 0,98 y altamente significativo.

Asimismo, utilizando de base las temperaturas medias *observadas* durante el decenio 1941-1950 se calculó la recta de regresión que permite indicar o "pronosticar" la temperatura más probable *observada* que corresponde, para cualquier caso, durante el decenio 1928-1937. Dicha recta de regresión resultó $y = 2{,}592 + 0{,}8962\,x$ mostrando una gran analogía con la anteriormente calculada que es, según muestra la figura 3, $y = 1{,}862 + 0{,}9254x$.

La Desviación Standard se manifestó menor que en el caso anterior, pero de ninguna manera despreciable, pues su valor es de 0º59 C. Ello significa que existe cierta inseguridad o discrepancia al verificar las temperaturas medias *observadas* en una red de observatorios durante un lapso dado, con las temperaturas medias también *observadas* en la misma red, pero durante un lapso distinto. Es lógico pensar que, cuanto más breves sean ambos lapsos o uno de ellos, más grande debe ser la inseguridad o discrepancia entre ambas series de observaciones y, en consecuencia, mayor debe ser la D. S.

Si de la primitiva D. S. igual a 1º23 C se resta la segunda D. S. de 0º59 C, el residuo de 0º64 da una idea aproximada, aunque quizás algo magnificada, de la *inseguridad intrínseca* que ofrece la técnica propuesta.

En efecto, en cambio de restar una D. S. de 0º59 habría que restar una algo mayor, pues el valor 0º59 proviene de cotejar una serie bien definida de observaciones (1941-1950) con otra serie bien definida de observaciones (1928-1937), mientras que, en el caso de nuestro problema, se coteja una serie bien definida de temperaturas *calculadas* (no observadas) 1941-1950, con una serie muy heterogénea de valores *observados*.

De acuerdo a las propiedades de la Desviación Standard, el valor remanente de 0°64C indicaría que si las temperaturas *calculadas*, por la técnica propuesta, para el decenio 1941-1950, hubieran sido verificadas con temperaturas *observadas* en el *propio* decenio 1941-1950, en el 68 % de las localidades, así verificadas, la discrepancia o diferencia entre el valor *calculado* de la temperatura media

del mes más caluroso del año y el respectivo valor *observado* hubiera sido inferior a 0°64C y en el 95 % de las localidades hubiera sido inferior a 1°28.

Todo lo explicado, para el mes más caluroso del año, se repitió con los datos del mes más frío del año y los resultados obtenidos son los que se indican a continuación.

El coeficiente de correlación entre las temperaturas medias *calculadas* para la serie 1941-1950 y las temperaturas medias *observadas* en las series heterogéneas, también es elevadísimo: + 0,96 y altamente significativo. El valor del coeficiente, sin embargo, es algo más bajo que en el caso del mes más caluroso, que según se recordará es de + 0,98.

También fue calculada la recta de regresión para indicar o "pronosticar" las temperaturas medias *observadas* sobre la base de las temperaturas medias *calculadas*, su valor es $y = 0{,}335 + 1{,}0234x$; esta recta de regresión, como, asimismo, los 19 puntos, utilizados para hallar su valor, se encuentran representados en la Fig. 3.

Por otra parte, con las dos series uniformes ya citadas, es decir, la del decenio 1928-1937 por un lado y la del decenio 1941-1950 por el otro, se calculó el coeficiente de correlación, utilizando los datos de los 25 observatorios que funcionaron en ambos decenios; el valor hallado es elevadísimo: + 0,97 y altamente significativo. Este valor es ligeramente más bajo que el arrojado, por las mismas series, para el mes más caluroso, que es según se dijo de + 0,98.

La recta de regresión para indicar o "pronosticar" los valores observados de 1928-1937 sobre la base de los valores observados de 1941-1950, resultó $y = 0{,}516 + 0{,}9655x$, fórmula muy semejante a la de la regresión calculada para indicar o "pronosticar" las temperaturas *observadas* de las series heterogéneas sobre la base de las temperaturas *calculadas* de la serie 1941-1950, cuya presentación es $y = 0{,}335 + 1{,}0234x$, según se recordará.

La Desviación Standard de esta segunda regresión es de 1º47 C y la de la primera 0º56, restando ésta de aquella se tendrá 1º47 — 0º56 = 0º91 que, en forma aproximada, da una idea de la inseguridad de la técnica propuesta para el mes más frío del año. Para el mes más caluroso del año el valor respectivo es de 0º64; como puede apreciarse, la inseguridad de la técnica propuesta resultó algo mayor para el mes más frío del año que para el mes más caluroso.

CUADRO II

Verificación de las temperaturas medias «calculadas» por la técnica propuesta, para el período 1941-1950, con las temperaturas medias «observadas» en períodos diversos

Localidades	Años de observaciones		Altura sobre nivel del mar (en metros)	Temperaturas medias reales					
				Mes más caluroso			Mes más frío		
	Período o serie	Cantidad		Calculadas (1941-1950)	Observadas	Diferencia e-f	Calculadas (1941-1950)	Observadas	Diferencia h-i
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1. Abrapampa .	1902/1907	6	3.484	12.2	14.0	−1.8	3.9	4.5	−0.6
2. Humahuaca.	1902 1915	14	2.939	14.2	16.0	−1.8	5.5	7.5	−2.0
3. Ingenio Esperanza.....	1896/1915	10	?900	23.7	25.0	−1.3	12.2	14.4	−2.2
4. Ledesma....	1908 1928	21	463	26.2	26.1	+0.1	13.9	13.6	+0.3
5. Tres Cruces (Mina Aguilar)	1940/1945	6	4.600	6.3	5.3	+1.0	0.2	−1.1	+1.3
6. Tumbaya ...	1902/1917	16	2.094	17.9	17.0	+0.9	8.1	10.1	−2.0
7. Yuto	1911/1914	4	349	27.2	26.3	+0.9	14.5	16.5	−2.0
8. Cafayate....	1908/1921	14	1.660	20.2	21.6	−1.4	9.2	9.7	−0.5
9. El Tabacal..	1936/1941	6	319	27.8	27.0	+0.8	15.1	16.2	−1.1
10. Embarcación	1907/1914	8	287	28.1	27.0	+1.1	15.3	16.0	−0.7
11. La Poma....	1912/1917	6	3.015	13.6	15.3	−1.7	5.4	9.4	−4.0
12. Orán.....	1928/1935	8	357	27.7	26.5	+1.2	14.8	14.9	−0.1
13. Palermo (Anta)	1911/1918	8	469	26.4	25.6	+0.8	14.0	12.6	+1.4
14. Rosario de la Frontera	1903/1925	23	791	24.6	25.8	−1.2	12.1	11.9	+0.2
15. San Antonio de los Cobres.	1927/1931	5	3.775	10.5	11.6	−1.1	3.1	1.7	+1.4
16. San Carlos..	1902/08-1922/32	18	1.710	20.0	23.2	−3.2	9.3	10.1	−0.8
17. Talapampa..	1912/1915	4	1.115	23.0	22.8	+0.2	11.3	10.4	+0.9
18. Sanandita (Bolivia)	1943/1952	10	914	25.9	25.5	+0.4	13.1	13.8	−0.7
19. Villazón (Bolivia).....	1943/1952	10	3.450	12.9	13.2	−0.3	4.3	3.8	+0.5
Diferencia media de las 19 localidades (sin considerar el signo).....						1.12			1.19

Repitiendo lo que se dijo, para el mes más caluroso del año, se tendrá lo que sigue:

De acuerdo a las propiedades de la Desviación Standard, el valor remanente de 0º91 indicaría que si las temperaturas *calculadas*, por la técnica propuesta, para el decenio 1941-1950, hubieran sido verificadas con temperaturas *observadas* en el PROPIO decenio 1941-1950, en el 68 % de las localidades así verificadas, la discrepancia o diferencia entre el valor *calculado* de la temperatura media del mes más frío del año y el respectivo valor *observado* hubiera sido inferior a 0º91 C y en el 95 % de las localidades hubiera sido inferior a 1º82.

En el cuadro II se dan las discrepancias o diferencias para el mes más caluroso y para el mes más frío, tal como pudieron ser verificadas en la presente comunicación. Las discrepancias o diferencias, en ambos casos, son algo más grandes que aquellas estimadas teóricamente. Dicho resultado es la consecuencia lógica de lo ya explicado, es decir que, la verificación de los datos de temperaturas medias *calculadas* para la serie uniforme 1941-1950 fué realizada con series muy heterogéneas de temperaturas *observadas;* muchas de las cuales son resultantes de apenas 4 a 6 años de observaciones. Los valores medios de las diferencias o discrepancias, no obstante, son moderados. En efecto, para el mes más caluroso el valor es 1º1 C y para el más frío de 1º2 C; consecuentemente, en el 50 % de las localidades la discrepancia es inferior a dichos valores.

Resumen. — En las regiones montañosas la temperatura media del aire varía notablemente de lugar a lugar, a veces a pocos kilómetros de distancia. Es imposible instalar y mantener un observatorio meteorológico en cada localidad para establecer cuál es su temperatura media.

Para resolver el problema se propone un *modus operandi* o técnica, dando una acepción muy amplia a esta última palabra.

La técnica se basa, en forma fundamental, en la determinación del gradiente vertical *mediano* de la temperatura, para la región montañosa a estudiar.

Para aplicar la técnica se necesita una red básica de algunos pocos observatorios meteorológicos, que dispongan de una serie uniforme de temperaturas medias. En el ejemplo de la comunicación se usó la serie del decenio 1941-1950.

Estos pocos datos, suficientemente elaborados por la técnica propuesta, permiten luego calcular la temperatura media de cualquier pueblo, villa, colonia, aldea o ciudad, *con sólo conocer su altura sobre el nivel del mar.*

La técnica que se expone puede ser dividida en los siguientes pasos sucesivos:

1º Cálculo del *gradiente* vertical, mediano, de la temperatura;

2º *Triangulación* termométrica de la región bajo estudio;

3º Trazado de las *isotermas*, rectilíneas, reducidas al *nivel del mar;*
4º *Cálculo de las temperaturas* medias reales de las localidades carentes de observaciones termométricas.

En el ejemplo que se ha seguido fué calculada la temperatura media del mes más caluroso del año y del mes más frío, correspondiente al decenio 1941-1950, para numerosas localidades de las provincias de Jujuy y Salta carentes de observaciones termométricas en dicho período.

Con los datos medios que se pudieron conseguir de 19 de dichas localidades, pero de series muy heterogéneas, que van de 4 a 23 años cualesquiera de observaciones, se estima que la diferencia o discrepancia entre el valor medio *calculado* por la técnica propuesta, para el decenio 1941-1950 y el que se habría *observado* para el mismo decenio 1941-1950, hubiera sido inferior (generalmente muy inferior) a 1°3C en el 95 % de las localidades para el mes más caluroso del año e inferior (generalmente muy inferior) a 1°8C, también para el 95 % de las localidades, pero para el mes más frío del año.

Los resultados logrados por la técnica propuesta pueden considerarse *muy satisfactorios*, máxime si se tiene en cuenta que las 19 localidades, cuyas temperaturas medias fueron cotejadas en condiciones tan desfavorables, se encuentran, además, ubicadas a alturas sobre el nivel del mar muy dispares; desde los 287 hasta los 4.600 metros.

Summary [1]. — A technics permitting, in a few hours, to calculate the air mean temperatures (monthly or annual ones) from a lot of mountainous localities with no thermometric observations, if having their respective *heights* at sea level, is proposed in the report.

To apply the technics above, a basic network covering only some meteorological observatories is needed, provided these may supply an uniform series of average temperatures, for instance, from ten years 1941-1950 period.

The task is developed in 4 successive steps, as follows:

1. Calculation of median vertical *gradient* of temperature;
2. Thermometric *triangulation* of the region under study;
3. Drawing of rectilineous *isotherms*, reduced *at sea level;* and
4. *Calculation* of actual mean *temperatures* of localities with no thermometric observations.

The mean difference between *computed* values, through the proposed technics, for 19 localities of the Jujuy and Salta provinces, and the values effectively *recorded* in the same, was 1°1C to the hottest month and 1º2C to the coldest one.

[1] Traducido por la doctora María Campmany.

DETERMINACION DE BETAINA EN REMOLACHA AZUCARERA

(«BETA VULGARIS») [1]

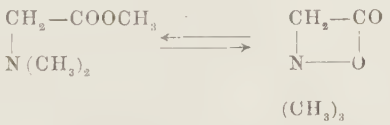
Por ALFONSO ANDRES VIDAL [2]

I. INTRODUCCION

Aprovechando el material de remolacha azucarera (*Beta vulgaris*), remitido oportunamente al Laboratorio de Química Agrícola por la Chacra Experimental de Yráizoz (provincia de Buenos Aires), para la determinación del porcentaje de sacarosa, se estimó interesante dosar el contenido de betaína, base que se encuentra muy difundida en todas las especies de Quenopodiáceas.

Las betaínas o trimetilglicinas pueden definirse como aminoácidos en los cuales el átomo de nitrógeno está completamente metilado. Los α, β y γ aminoácidos pueden formar betaínas α, β y γ.

La betaína más simple es la de la glicina, la cual se forma a partir del éster metílico del ácido dimetil-amino-acético.



Ac. dimetil-amino-acético. Betaína

[1] Trabajo realizado en la Cátedra de Química agrícola (Fitoquímica) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Recibido para su publicación el 17 de diciembre de 1959.

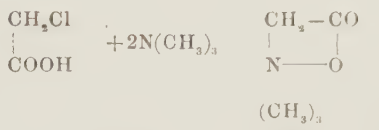
[2] Ingeniero Agrónomo. Profesor adjunto de Química Agrícola (Fitoquímica) en la citada Facultad. El autor agradece al profesor titular doctor e ingeniero agrónomo Carlos M. J. Albizzati las sugestiones formuladas, como asimismo al director de la Chacra Experimental de Yráizoz ingeniero agrónomo Pedro Isouribere el haberle facilitado el material de trabajo.

Esta base se encuentra en las remolachas azucareras, pasando a las melazas durante el proceso de elaboración del azúcar; su porcentaje oscila entre 2,5 % a 1 %, según se trate de raíces jóvenes o viejas respectivamente; también se encuentra en algunos géneros de Amarantáceas, en el *Lycium barbarum*, en semillas de algodón (*Gossypium herbaceum*), girasol (*Helianthus annuus*), avena (*Avena*), en tubérculos de topinambur (*Helianthus tuberosus*), cañas de bambú (*Bambusa*), hojas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) y en la malta y gérmenes de trigo (*Triticum*).

Según Barger (1), en las plantas son productos finales del metabolismo del nitrógeno, no actuando en los procesos vitales, encontrándose con extraordinaria frecuencia junto a la colina.

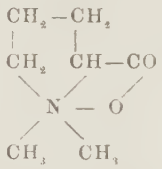
En el reino animal también ha sido comprobada su existencia (almejas, extracto de cangrejo de mar, etc.).

También puede lograrse su obtención artificial por metilación de la glicocola o a partir del ácido cloroacético y la trimetilamina.

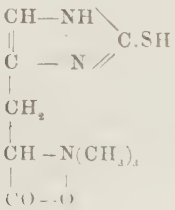


La betaína es extraordinariamente soluble en el agua, de reacción neutra y anhidra, funde a unos 293° C.

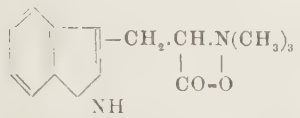
Hay numerosas betaínas, tales como: la estaquidrina, betaína de la prolina, presente en las hojas del naranjo y heno de alfalfa, que responde a la siguiente composición química:



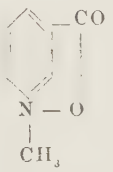
La ergotioneína, según Barger y Ewins (2), betaína de la tiolhistidina.



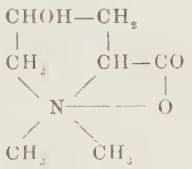
La hipaforina, betaína del triptofano, localizada en las semillas de la *Erythrina hypaphorus*, árbol de sombra que crece a menudo en las plantaciones de café del Brasil.



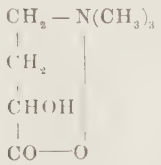
La trigonelina, betaína del ácido nicotínico, muy distribuída en el reino vegetal, constituye uno de los productos finales del metabolismo del ácido nicotínico.



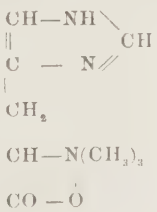
La betonicina y turicina, betaínas de la hidroxiprolina, se encuentran en la *Betonica officinalis* y en la *Stachys sylvatica;* pueden ser obtenidas sintéticamente por metilación de la oxiprolina.



La carnitina o novaína, betaína α hidroxi γ butírica.



La trimetilhistidina, betaína de la histidina, se encuentra en ciertas especies de hongos comestibles.



Se supone que en la naturaleza existe una betaína para cada uno de los aminoácidos conocidos, pero las mismas serían de poca importancia biológica.

II. REVISTA DE LA BIBLIOGRAFIA

Barrenscheen y Vályi-Nagy (3) observaron un aumento en la cantidad de betaína cuando los extractos de plantas jóvenes de trigo eran provistos de metionina y glicina, suponiendo que este aumento se producía debido a una metilación directa de la glicina a betaína.

Kirkwood y Marion (10) y Brown y Byerrum (6) encontraron que el formiato es uno de los precursores del grupo metílico lábil en varias plantas superiores.

Cronwell y Rennie (7) describen un método para la estimación de betaína en tejidos vegetales, en el cual incorporan un proceso de oxidación para eliminar las sustancias extrañas que están presentes en los tejidos jóvenes y que interfieren en la determinación de la base.

Los mismos autores (8) demostraron que la síntesis de las betaínas puede producirse por metilación de la glicina con sarcosina y dimetilglicina como intermediarios o por metilación de etanolamina a colina con la oxidación subsiguiente de esta última base. En experiencias realizadas sobre hojas de remolacha y de *Atriplex patula* hallaron que la infiltración de soluciones con aldehida de colina y betaína aumentaba significativamente el contenido de betaína de los tejidos. La infiltración realizada sobre hojas expuestas a la luz producía un aumento mayor de betaína que la realizada sobre hojas mantenidas en la oscuridad, mientras que no se formaba betaína en las hojas infiltradas conservadas en una atmósfera de nitrógeno.

Sribney y Kirkwood (14) observaron que la betaína puede servir como fuente de compuestos metilados lábiles en las plantas de cebada.

Friedman et al. (9) describen un método de separación cuantitativa de ciertas bases cuaternarias de amonio usando una columna Dowex 50, con el que comprueban que la carnitina puede ser recuperada en un 90 %, la betaína en un 98 %, el óxido de trime-

tilamina en un 100 % y la creatinina en un 90 %. Con la técnica simple del papel cromatográfico identificaron a estos compuestos.

Bregoff y Delwiche (5) comprobaron que cuando las hojas de *Beta vulgaris* eran infiltradas con soluciones de acetato-2-C_{14}, glicina-2-C_{14}, formiato o bicarbonato, se desarrollaba una apreciable actividad en la betaína y colina, proveniente de la α-lábil glicina o del formiato. El bicarbonato fue incorporado en menor proporción y el del α-carbón del acetato, aunque era asimilado, no fue incorporado a la colina y betaína.

Simenauer (12) confirmó los resultados obtenidos por otros investigadores sobre el tenor de betaína en la remolacha azucarera, comprobando que dicho tenor aumenta en el curso del desarrollo de la planta y que las raíces son más ricas que las hojas al principio de la vegetación (plántula de 4 hojas), raíz 7 mgr/gr, hojas 3,7 mgr/gr, mientras que cuando la planta se desarrolla, las raíces tienen 2,2 mgr/gr y las hojas 6,2 mgr/gr. Asimismo comprobó que al principio la parte superficial de la raíz estaba desprovista de betaína, lo que demostraría que se realiza una migración de esta base de la parte interna hacia la superficie.

Birsma y Waterman (4) comprobaron que los jugos obtenidos por el proceso de difusión fría (40° C con 0,3 % de SO_2) contenían menos cantidad de proteína que los jugos obtenidos por difusión caliente (70-80° C sin SO_2), mientras que el tenor de betaína y aminoácidos era el mismo.

Sommer y Zuckerind (13) observaron que el contenido de betaína en las remolachas maduras de diferentes variedades oscilaba entre aproximadamente 0,07 a 0,30 % y que la concentración era alta en la corona y en la extremidad y baja en el resto de la raíz.

III. MATERIAL UTILIZADO

Nº de la muestra	Variedad
1.....	Khun Y
2.....	Adelfa 17
3.....	A. M. 4
4.....	U. S. 33
5.....	U. S. 215 × 216
6.....	Synthetic Check
7.....	Wilhelm Rimpau tipo « E »
8.....	Saatgucht Dippe x Saatgucht Herford tipo « N »

9..... FR. STR. Schoningen tipo « E »
10..... FR. STR. Schoningen tipo « GK »
11..... Rabbethge y Kiessecke
12.... Zwanesse III Urugnay
13..... Van der Have pedigree E. Uruguay
14..... Kleinwanzleben « Polybeta »
15..... Kleinwanzleben « E »
16..... U. S. 15 S. L. 7-15
17..... U. S. 35 2-S. L. 024
18..... U. S. 56 2-S. L. 859
19..... U. S. 75-S. L.-C. 175
20..... U. S. 22 3-S. L. 96
21..... U. S. 401
22..... Maribó Polyploide
23..... Van der Have
24..... Kleinwanzleben Polybeta
25..... Kleinwanzlebener « E » D. A.
26..... Kleinwanzlebener « N » D. A.
27..... Kleinwanzlebener « Y » D. A.
28..... Kleinwanzleben « E » (Ch. E. Y.)
29..... Maryland

El material utilizado procede de la Chacra Experimental de Yráizos dependiente de la Dirección de Agricultura del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, correspondiente todo a la cosecha 1959.

IV. METODOS DE EXPERIMENTACION

Las determinaciones analíticas fueron realizadas sobre muestras de cada una de las variedades de remolacha azucarera indicadas anteriormente, determinándose su humedad en estufa de aire a 100° C hasta peso constante. Para la determinación de la betaína y colina se siguió el método simple aconsejado por Reifer ([11]) utilizando como precipitante el periodato de potasio.

La determinación de sacarosa, cuyos datos analíticos también se consignan a título informativo, fue efectuada por el método polarimétrico sobre el extracto alcohólico obtenido por el procedimiento indicado por Villavecchia ([15]).

Número de la muestra	Variedad	Peso bruto kg	Peso medio kg	Humedad %	% sacarosa s. remolacha. Polarímetro	Colina mg %	Colina y Betaina mg %	Betaina mg %
1	Kuhn Y.	4,300	1,433	78,30	15,00	16,3	198,1	181,8
2	Adelfa 17	3,300	1,100	76,82	16,90	15,6	326,3	310,7
3	A. M. 4	3,700	1,233	76,24	18,10	17,2	299,2	282,0
4	U. S. 33	2,800	0,933	82,22	17,85	29,7	490,1	460,4
5	U. S. 215 × 216	2,400	0,800	76,79	13,15	12,8	748,6	735,8
6	Synthetic Check	3,000	1,000	78,20	15,60	8,0	456,2	448,2
7	Wilhelm Rimpau tipo « E »	2,600	0,866	78,75	16,90	18,2	554,1	545,9
8	Saatgucht Dippe × Saatgucht Herford tipo « N »	3,600	1,200	77,03	15,10	12,7	849,4	836,7
9	FR. STR. Schoningen tipo « E »	3,000	1,000	78,24	15,40	15,8	246,6	230,8
10	FR. STR. Schoningen tipo « GK »	2,300	0,766	78,76	16,90	15,9	134,7	128,8
11	Rabbethge y Kiossecke	2,900	0,966	77,54	17,85	15,2	291,1	275,9
12	Zwanesse III Uruguay	2,650	0,833	78,34	17,25	28,3	368,6	340,3
13	Van der Have pedrigree E. Uruguay	2,700	0,900	79,41	15,00	11,0	576,1	565,1
14	Kleinwanzleben « Polybeta »	2,600	0,866	77,77	17,65	22,1	607,1	585,0
15	Kleinwanzleben « E »	4,200	1,400	70,55	16,90	8,2	264,2	256,0
16	U. S. 15-S. L. 7-15	3,800	1,266	75,73	18,75	6,8	362,5	355,7
17	U. S. 35 2-S. L. 024	3,500	1,166	80,01	17,10	15,0	627,4	612,4
18	U. S. 56 2-S. L. 859	2,500	0,833	79,84	16,90	7,4	792,9	785,5
19	U. S. 75 S. L.-C. 175	2,400	0,800	81,05	15,75	16,0	304,8	288,8
20	U. S. 22 3-S. L. 96	2,200	0,733	79,31	18,75	18,1	454,5	436,4
21	U. S. 401	2,300	0,766	75,74	18,75	18,0	768,8	750,8
22	Maribó Polyploide	2,400	0,800	79,75	17,25	14,5	126,2	111,7
23	Van der Have	2,500	0,833	77,60	15,00	9,1	716,6	707,5
24	Kleinwanzleben Polybeta	2,600	0,866	75,28	18,75	17,4	455,0	437,6
25	Kleinwanzlebener « E » D. A.	3,100	1,033	76,67	16,90	13,3	232,4	219,1
26	Kleinwanzlebener « N » D. A.	2,700	0,900	78,18	15,40	18,5	898,7	880,2
27	Kleinwanzlebener « Y » D. A.	2,300	0,766	78,18	16,50	21,2	401,6	380,4
28	Kleinwanzleben « E » (Ch. E. Y.)	3,400	1,133	77,85	16,90	7,5	268,3	260,8
29	Maryland	3,900	1,300	78,89	16,90	20,1	806,2	786,1

VI. SUMARIO

Sobre veintinueve muestras de remolacha azucarera (*Beta vulgaris*), provenientes de la Chacra Experimental de Yráizoz (Prox. a Miramar), dependiente de la Dirección de Agricultura del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, remitidas para la determinación de sacarosa, se realizaron determinaciones de betaína y colina.

Las muestras analizadas corresponden a las siguientes variedades: Kuhn Y, Adelfa 17, A.M. 4, U.S. 33, U.S. 215×216, Synthetic Check, Wilhelm Rimpau tipo "E", Saatgucht Dippe×Saatgucht Herford tipo "N", FR. STR. Schoningen tipo "E", FR. STR. Schoningen tipo "GK", Rabbethge y Kiessecke, Zwanesse III Uruguay, Van der Have pedigree E. Uruguay, Kleinwanzleben "Polybeta", Kleinwanzleben "E", U.S. 35/2-S.L. 024, U.S. 56/2-S.L. 859, U.S. 75-S.L.-C.175, U.S. 15-S.L. 7-15, U.S. 22/3-S.L. 96, U.S. 401, Maribó Polyploide, Van der Have, Kleinwanzleben Polybeta, Kleinwanzlebener "E" D.A., Kleinwanzlebener "N" D.A., Kleinwanzlebener "Y" D.A., Kleinwanzleben "E" (Ch. E. Y.), Maryland, provenientes todas ellas de la cosecha 1959. En todas las muestras analizadas se han encontrado cantidades dosables de las bases colina y betaína, siendo por otra parte en general bien provistas de sacarosa.

De estas dos bases determinadas, fuentes de grupos metílicos lábiles, la betaína se encuentra en mayor proporción qua la colina.

Puede manifestarse que el contenido de betaína y colina en las muestras analizadas no guarda relación con el contenido de sacarosa.

Conclusiones. — 1° Las raíces de remolacha azucarera (*Beta vulgaris*), contienen cantidades dosables de betaína y colina.

2° De estas dos bases la betaína se encuentra en mucho mayor cantidad que la colina.

3° No hay relación entre el contenido de betaína y colina y el de sacarosa.

4° En general todas las muestras analizadas presentan un buen porcentaje de sacarosa.

Conclusions. — 1° The sugar beet roots have a valuable amount of the betaine and choline.

2° Of these two bases the betaine is present in higher amount than the choline.

3° There is no relation between the amount of betaine and choline and the saccharose.

4° In general, the samples tested, present a good porcentage of saccharose.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Barger, G., 1914. *The simpler natural bases.* Longmans, Green and Company. Londres.
2. Barger, G. and A. Ewins, 1911. *The constitution of ergothioneine: a betaine related to histidine.* — J. Chem. Soc. 99 : 2336.
3. Barrenscheen, H. K. and T. Vályi-Nagy, 1942. *Methylation by plant and animal tissues. I. Methionine as a methylation agent in the synthesis of creatine and betaine by etiolated wheat germs.* — Z. Physiol. Chem. 277 : 97-113.
4. Birsma, R. N. and H. I. Waterman, 1956. *Nitrogen balance in the diffusion of sugar beets at low temperature with sulfur dioxide, and at high temperature.* — J. Sci. Food Agr. 7 : 28-31.
5. Bregoff, Herta M. and C. C. Delwiche (U. California, Berkeley), 1955. *The formation of choline and betaine in leaf disks of « Beta vulgaris » L.* — Jour. Biol. Chem. 217 (2) : 819-828.
6. Brown, S. A. and Richard U. Byerrum, 1952. *The origin of the methyl carbon of nicotine formed by « Nicotiana rustica ».* — J. Am. Chem. Soc. 74 : 1523.
7. Cronwell, B. T. and S. D. Rennie (Dep. of Botany University College Hull.), 1953. *The biosynthesis and metabolism of betaines in plants. I. The estimation and distribution of glycinebetaine (betaine) in « Beta vulgaris » L. and other plants.* — Biochem. Jour. 55 (1) : 189-192.
8. — (Univ. Hull. Engl.), 1954. *Biosynthesis and metabolism of betaines in plants. II. Biosynthesis of glycinebetaine (betaine) in higher plants.* — Biochem. Jour. 58 : 318-322.
9. Friedman, S., J. E. Mc Farlane, P. K. Bhattacharyya and G. Fraenkel (U. Illinois, Urbana), 1955. *Quantitative separation and identification of quaternary ammonium bases.* — Arch. Biochem. and Biophys. 59 (2) : 484-490.
10. Kirkwood, S. and Leo Marion, 1951. *The biogenesis of alkaloids. II. The origen of the methyl groups of hordenine and choline.* — Canad. J. Chem. 29 : 30-36.
11. Reifer, I., 1941. *The micro determination of betaine and choline.* — New Zealand J. Sci. Tech. 22 (2B) : 111-116.
12. Simenauer, M. A., 1956. *Metabolisme de la bétaine dans le glomérule de Betterave.* — Comp. Rendus. 243 : 213-215.
13. Sommer, E. and Z. Zuckerind, 1957. *Betaine in the beet and in sugar house products.* Z. Zuckerind. 7 : 330-331.
14. Sribney, M. and S. Kirkwood (Mc Master Univ. Hamilton), 1954. *The role of betaine in plant methylations.* — Can. J. Chem. 32 : 918-20.
15. Villavecchia, V., 1944. *Tratado de química analítica aplicada.* Barcelona, 2 : 138.

INCORPORACION DE FOSFORO EN COMPUESTOS

DE TEJIDO DE REPOLLO [1]

Por E. M. SIVORI, M. C. ESPONDA y C. P. RUMI [2]

El presente trabajo se realizó costeado por CEFAR [3] y por contrato con la Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina. Se agradece al Licenciado Juan Carlos Masotta el eficaz asesoramiento prestado en las determinaciones de la radioactividad.

La aplicación de sustancias radioactivas en las plantas ha permitido determinar la pérdida de algunos elementos por lixiviación foliar, como sucede con el potasio y el nitrógeno. Este hecho reviste sumo interés en agricultura, especialmente en las regiones lluviosas como así también con el nuevo sistema de riego por aspersión.

Entre los elementos estudiados se encuentra el P, si bien con resultados inciertos (Tuckey, Wittwer, Teubner y Long, 1956). Estos autores encuentran que cuando la absorción se produce por vía normal, a través de las raíces, hasta las 48 horas de haber sido aplicado no se produce ninguna pérdida. Por otra parte se manifiesta lixiviación foliar cuando la absorción se realiza directamente por el tallo cortado y sumergido en la solución.

La importancia de este elemento en la nutrición mineral de los vegetales indujo a profundizar el conocimiento de los procesos mencionados. Para una evaluación más exacta del P lixiviado, como tam-

[1] Trabajo recibido para su publicación el 30 de diciembre de 1959.

[2] Ingeniero agrónomo, profesor titular de Fisiología vegetal, ingeniera agrónoma, Jefe de Laboratorio y estudiante respectivamente.

[3] Comisión Especial de Física Atómica y Radioisótopos de la Universidad Nacional de La Plata.

bién para determinar el distinto comportamiento que se manifiesta cuando es absorbido en las dos formas descriptas, se consideró conveniente hacer un estudio previo de la distribución e incorporación en los diversos compuestos de la planta.

ANTECEDENTES

De acuerdo a Kamen y Spiegelman (1948) el fósforo penetra contra un gradiente de 100 a 1 sin una apreciable reversibilidad y sin establecerse un equilibrio entre la solución celular y la extracelular. El valor máximo de la absorción se establece cuando el fosfato llega a una concentración 0,002 M que se interpreta como una saturación del sistema de transporte en el cual interviene un proceso de esterificación (Rothstein, 1956).

El $PO_4H_2^-$ y el $PO_4H^=$, se absorben por "sitios" distintos, siendo el proceso inhibido competitivamente por OH^- (Hagen y Hopkins, 1955). Hopkins (1956), determina que la inhibición requiere oxígeno. De acuerdo a Loewenberg y Tolbert (1958), el movimiento no está relacionado directamente con la magnitud del "depósito" (esterificantes); encuentran que el agregado de colina no aumenta la absorción y además disminuye la ascensión. Por otra parte, según Wright y Barton (1955), la acumulación de fósforo en las hojas depende del traslado de agua. Con una nutrición normal el compuesto orgánico predomina en las raíces mientras que el mineral predomina en las hojas (Bagaev, 1954, citado por Pirson, 1955).

El fósforo asciende principalmente por el leño y desciende por el líber, pero a través de este tejido puede moverse en direcciones opuestas (Chen, 1951). El descenso se produce a una velocidad de 21 cm por hora en algodón y puede difundirse en forma transversal al leño para ascender nuevamente, estableciéndose una "circulación" dentro de la planta (Biddulph y Markle, 1944). Se ha demostrado que esta circulación se mantiene por lo menos durante un período de 96 horas (Biddulph, Biddulph, Cory y Koontz, 1958).

La velocidad de ascensión es muy variable, habiéndose registrado un ascenso de 64 cm por hora en trigo (Frazier, Schaff, Hein y Mac Farland, 1956) y de 272 cm en tomate (Arnon, Stout y Sipos, 1940).

METODOS EMPLEADOS

Plantas de repollo (*Brassica oleracea*) provenientes de almácigo se trasplantaron a recipientes de material plástico recubiertos con una capa de pintura de aluminio. Como medio de sostén se utilizó grava fina. Las plantas se regaron diariamente con solución nutritiva hasta que alcanzaron una altura aproximada de 20 cm y las hojas una superficie de 85-165 cm^2, sin haber llegado a formar "cabeza".

El día 18 de julio se lavaron los recipientes, gravas y raíces con agua corriente al comienzo y luego con agua destilada, quedando en estas condiciones hasta el día siguiente que se aplicó la solución radioactiva. Esta solución contenía:

NO_3Na.....	0,589 gr/l
$SO_4Mg.7H_2O$	0,490 »
PO_4H_2K	0,250 »
$SO_4(NH_4)_2$.....	0,250 »
ClNa.....	0,125 »

Se eliminaron las sales de Ca e Fe para evitar toda posible precipitación del P. Se consideró que la ausencia de estos elementos en la solución nutritiva, como la de los menores, de ninguna manera podrá tener influencia durante el breve lapso que dura el ensayo.

El P_{32} se agregó hasta impartir una actividad de 333 microcurie /l, siendo despreciable su contenido en peso. Se trabajó con 6 plantas que se dividieron en dos grupos, al primero se le suministró la solución activa en forma normal, agregando 450 ml por recipiente con 150 microcurie en cada uno. Las plantas correspondientes al segundo grupo se cortaron en la parte inferior de los tallos, sumergiéndolas de inmediato en la solución con el radioisótopo.

Con el objeto de establecer el momento adecuado para extraer las muestras, se determinó en forma periódica la actividad de las hojas, deslizándolas sobre la ventana de un tubo Geiger conectado a un escalímetro. Se midieron en total 10 hojas de cada planta y los resultados (Tabla I), se expresan en "cuentas" por minuto, donde se han restado 70 cuentas que corresponden, 35 al fondo natural y 35 a la influencia directa de la solución del recipiente.

TABLA I

Radioactividad de las hojas por la afluencia de P_{32}

Tiempo transcurrido entre la aplicación de P_{32} y su determinación	Absorción directa [1] c m	Absorción radical [2] c/m
0h48′	442	—
3 13	2066	153
4 58	3400	330
6 28	3078	—
6 53	—	475
7 58	3690	—
8 43	—	629
9 3	3807	—
9 38	—	788
24 1	6271	—
24 8	—	934
47 53	—	2613

Como puede observarse, a los 48 minutos ya se registró una actividad importante en las plantas con absorción directa, mientras aún no se había manifestado en las hojas de aquellas plantas con absorción normal, a través de las raíces. En este caso recién a las 3 horas y 13 minutos se registraron 153 c/m.

A las 24 horas las plantas que habían absorbido la solución por vía directa presentaban cierto marchitamiento, razón por la cual no se extrajeron más muestras. Aproximadamente a las 48 horas las plantas con absorción radical manifestaron una actividad aún muy inferior a aquella de las hojas de absorción directa a las 24 horas.

Para la obtención de las muestras se practicaron numerosos cortes circulares con un sacabocado de 7 mm de diámetro, distribuídos en forma homogénea en la lámina de la hoja, procurando no incluir las nervaduras mayores. Para cada tratamiento correspondieron 33 hojas y cada muestra pesaba 2 gr. habiendo extraído en total 4 muestras por tratamiento. De cada una se determinó el contenido de P y la actividad correspondiente a los ácidos nucleicos totales, lípidos, compuestos orgánicos insolubles, orgánicos solubles e inorgánicos. De la actividad se calculó el P incorporado.

Para la separación de los compuestos mencionados se utilizó el

[1] Directa: Absorción directa por tallos cortados y sumergidos en la solución.
[2] Radical: Absorción normal por las raíces.

método de Juni et al. modificado por Klein (1952). Luego de separadas, las muestras fueron mineralizadas con ácido sulfúrico y ácido nítrico, neutralizándose a continuación con amonio. El contenido de P se evaluó colorimétricamente con molibdato de amonio y ácido 1-amino 2-naftol 4-sulfónico como reductor, en un electrofotómetro Fisher. La actividad del P incorporado se determinó luego de la mineralización, en 10 ml de la solución sulfúrica, calculando los valores correspondientes a la solución total. Con este objeto las cuarenta muestras de las soluciones en ácido sulfúrico se colocaron en cajas de Petri de 4,7 cm de diámetro que se acomodaron debajo del Geiger, a 1 cm de la ventana, sobre un soporte fijo para evitar errores de geometría. Con una solución patrón preparada en forma similar se estableció la relación entre contenido y actividad y se trazaron curvas para determinar si la absorción del fósforo y otras sales tenían influencia, la cual resultó sin importancia. Las "cuentas" se registraron con un escalímetro durante 10 minutos, lapso que dió valores constantes.

Los resultados se exponen en la Tabla II, donde los valores del contenido de fósforo se expresan en mg/g de peso seco, promediando las cuatro determinaciones de cada tratamiento. El P incorporado se expresa en porcentaje del contenido del compuesto correspondiente y de la fracción inorgánica.

DISCUSION

De acuerdo a los datos obtenidos sobre la llegada del fósforo a las hojas, la velocidad de ascensión es superior a los 25 cm por hora cuando la solución penetra directamente por los vasos. Cuando la absorción se produce a través de las vías normales, lo cual implica procesos de difusión más complicados y esterificación, la ascensión ha sido mucho más lenta, llegando aproximadamente a 6 cm por hora. Estos valores se calculan cuando la actividad de la hoja fue relativamente alta (442 y 153 c/m respectivamente), pero es evidente que la primer llegada del fósforo debió haberse producido con anterioridad. No obstante, de ninguna manera puede compararse a la velocidad de traslado obtenida por Frazier et al. (1956) en trigo. Esta diferencia puede atribuirse a la especie con que hemos trabajado, a la altura de las plantas y a las condiciones registradas

TABLA II

Contenido e incorporación de fósforo en compuestos de tejido de hoja de repollo

Absorción	Tiempo transcurrido entre la aplicación de P_{32} y extracción de la muestra	Ac. nucleicos		Lípidos		Org. insoluble		Org. soluble		Inorgánico	
		Contenido mgr/gr promedio	P Incorp. %	Contenido mgr/gr promedio	P Incorp. %	Contenido mgr/gr promedio	P Incorp.	Contenido mgr/gr promedio	P incorp	Contenido mgr/gr promedio	P incorp %
Radical [1]	3'33'		—		—		—		0,18		0,14
	7 48		—		—		—		0,50		0,21
	25 13	0,147	—	0,026	—	0,234	—	1,213	0,84	0,511	0,93
	48 18		—		—		—		2,28		1,61
Directa [2]	1 18		—		—		—		1,05		0,37
	4 13		—		—		—		2,71		1,79
	7 13	0,108	—	0,024	—	0,224	0,39	1,206	4,12	0,571	3,19
	24 43		—		—		0,68		5,51		4,39

[1] Radical : Absorción normal por las raíces.

[2] Directa : Absorción directa por tallos cortados y sumergidos en la solución.

durante el ensayo, ya que las plantas fueron mantenidas en un anteinvernáculo de luz muy difusa, alta humedad relativa y temperatura baja.

Hasta las 24 y 48 horas de absorción directa y radical respectivamente, la incorporación de fósforo sólo pudo registrarse en la forma de compuestos orgánicos insolubles, orgánicos solubles e inorgánico. No se ha combinado aún constituyendo ácidos nucleicos ni lípidos o bien lo ha hecho en cantidades comparativamente reducidas, inferiores a 1,7 gammas en las muestras extraídas.

En el tiempo que duró el ensayo (48 h) el fósforo orgánico insoluble no manifestó una actividad medible cuando la absorción fue radical. Con absorción directa recién pudo registrarse después de 7 horas, correspondiendo a un contenido que sólo alcanza al 0.39 % del fósforo total de este compuesto.

Casi todo el fósforo absorbido se ha combinado constituyendo sustancias orgánicas solubles o bien ha quedado en forma inorgánica. Los valores de la absorción directa han sido superiores, en tal forma que a las 48 horas los de absorción radical sólo alcanzan aproximadamente a una fracción de aquéllos, registrados a las 24 horas.

En general el contenido de fósforo incorporado como orgánico soluble, es superior al inorgánico y esta diferencia se acentúa cuando la absorción es directa. No se manifestaron mayores diferencias entre los contenidos promedios de ambas formas de absorción, excepto en el ácido nucleico y en el inorgánico. En esta última forma la absorción directa elevó su contenido aproximadamente en un 10 %. Tal diferencia, considerada en forma global, no puede explicar los resultados dispares mencionados entre la absorción por el tallo y la raíz.

Calculando la concentración total en fosfato por litro de la solución de fósforo inorgánico de la hoja, se obtienen valores (0,253 gr/l) similares a la concentración de la solución nutritiva utilizada (0,250 gr/l). Es posible que con la absorción directa, el fósforo inorgánico afluya arrastrado por la corriente transpiratoria y se acumule en los haces leñosos de las nervaduras, foliares, estableciéndose así una concentración desigual a través de la lámina de la hoja. Este comportamiento estaría facilitado si el "reservorio" esterificante foliar fuera inferior al de las raíces (Bagaer, 1954). La vaina parenquimática, que envuelve los haces conductores de las

hojas, suele llegar hasta la epidermis estableciendo una comunicación directa con el exterior que inclusive podría actuar en la transpiración cuando es delgada, dejando poco lugar entre los vasos leñosos y el tejido epidérmico (Esau, 1953; Wylie, 1943; Armacost, 1944). La cutícula, cuando embebida en agua, se hace más permeable, permitiendo el paso de sales en ambos sentidos (van Overbeek, 1956). En consecuencia el fósforo acumulado en los vasos podría pasar directamente a las células epidérmicas cercanas, a través del parénquima que las rodea, y de las regiones epidérmicas de alta concentración sería lixiviado por el agua de lluvia.

Cuando el fósforo penetra normalmente por el sistema radical la absorción es más lenta ya que se produce a través de procesos metabólicos, llegando a las nervaduras foliares en forma regular, lo cual permite su distribución homogénea por el limbo, antes que tenga tiempo de concentrarse en los vasos y parénquima que los rodea.

Resumen. — El objeto del presente trabajo fue determinar la incorporación de fósforo, absorbido en los ácidos nucleicos, lípidos, compuestos orgánicos solubles e insolubles y en la fracción inorgánica, utilizando P_{32}.

La solución fue suministrada a las raíces o directamente al tallo cortado de plantas de repollo.

Se evaluó colorimétricamente el contenido de P de los compuestos mencionados y de la fracción inorgánica. El porcentaje incorporado se determinó por la actividad específica de cada fracción.

Tanto el P absorbido por las raíces como por el tallo no se incorporó o sólo lo hizo en cantidades que no fue posible medir, a los ácidos nucleicos y lípidos, hasta las 24 h 43′ y 48 h 18′ respectivamente. Estos lapsos representan los tiempos máximos ensayados con absorción directa y radical en el mismo orden.

Sólo se produjo incorporación medible en el P orgánico insoluble cuando la absorción fue directa, con valores que llegaron al 0,39 % y 0,68 % a las 7 h 23′ y 21 h 43′ respectivamente.

La incorporación en forma de P orgánico soluble y como inorgánico aumentó a medida que el tiempo de absorción transcurría y en general fue mayor en las plantas a las cuales se les suministró en forma directa por el tallo.

Summary. — The purpose of this work was to determine the incorporation of uptaked phosphorus into nucleic acids, lipids, soluble and insoluble organic compounds and the inorganic fraction, with the utilization of P_{32}. The P solution was supplied to the root and directly to the stem of cabbage plants by immersing the basal end of it, previously out off.

The P content of the several mentioned groups of compounds and the inorganic amount was colorimetrically determined. The incorporated percentage was measured by the specific activity of every fraction.

The P absorbed either by the root or the stem was not incorporated, or it was in such a small amount that it was not possible to determine it, to the nucleic acids and to the lipids, until 24 h 43′ after supplying it, when it was uptaken by the stem and 48h 18′, when it was uptaken by the roots. Both times were the longests that have been respectively tested.

There was incorporation as insoluble organic compounds only when the absorption was direct, up to 0,39 % and 0,68 % after 7 h 23′ and 24 h 43′ respectively.

The incorporation into soluble organic compounds and the accumulation as inorganic P increased with the elapsing of absorption time. In general, the uptake was bigger when the supply was direct than when it was by the roots.

BIBLIOGRAFIA

Armacost, R. R. *The structure and function of the border parenchyma and veinsribs of certain dicotyledon leaves.* — Proceedings of the Iowa Academy of Science 51 : 157-169. 1944.

Arnon, D. I. *Phosphorus metabolism and photosynthesis.* — Ann. Rev. Plant Phys. 7 : 325-359. 1957.

Arnon, D. I., P. R. Stout and F. Sipos. *Radioactive phosphorus as an indicator of phosphorus absorption of tomato fruits at various stages of development.* — Amer. Jour. Bot. 27 : 791-798. 1940.

Biddulph, O. *Absorption and movement of radiophosphorus in bean seedlings.* — Plant Phys. 15 : 131-136. 1940.

Biddulph, O., S. Biddulph, R. Cory and H. Koontz. *Circulations patterns for phosphorus, sulfur and calcium in the bean plant.* — Plant Phys. 33 : 293-299. 1958.

Biddulph, O. and J. Markle. *Translocation of radiophosphorus in the phloem of cotton plant.* — Amer. Jour. Bot. 31 : 65-70. 1944.

Biddulph, S. *Visual indications of S^{35} and P^{32} translocation in the phloem.* — Amer. Jour. Bot. 43 : 143-148. 1956.

Biddulph, S., O. Biddulph and R. Cory. *Visual indications of upward movement of foliar applied P^{32} and C^{14} in the phloem of the bean stem.* — Amer. Jour. Bot. 8 : 648-652. 1958.

Butler, G. W. *Ion uptake by young wheat plant. II. The « apparent free space » of wheat roots.* — Plant Phys. 6 : 617-653. 1953.

Chen, S. L. *Simultaneous movement of P^{32} and C^{14} in opposite directions in phloem tissue.* — Amer. Jour. Bot. 38 : 203-210. 1951.

Esau, K. *Plant anatomy.* John Wiley and Sons, Inc. New York Chapman and Hall, Ld. London. 735 pp., 1953.

Fiske, C. H. and Y. Subbarow. *The colorimetric determination of phosphorus.* — Jour. Biol. Chem. 66 : 375-400. 1925.

Frazier, T. C., J. F. Schaff, R. E. Hein and R. H. Mac Farland. *Translocation and distribution of radioactive phosphorus in wheat.* — Bot. Gaz. 118 : 112-127. 1956.

Freebairn, H. T. and F. Remmert Lemar. *Oxidative phosphorylation by subcellular particles from cabbage.* — Plant Phys. 32 : 374-376. 1957.

Fritz, G. and A. W. Naylor. *Phosphorylation coupled with the oxidation of succinate by mitochondria from cauliflower and mung beans.* — Plant Phys. 30 ; Supplement September 5-8 : XXXI. 1955.

Gordon, S. A. and K. Surrey. *Red, far-red interaction in oxidative phosphorylation.* — Plant Phys. 33 ; Supplement August 24-28 : XXIV. 1958.

Hagen, C. E. *Phosphate absorption by plant roots.* — A conference on radioactive isotopes in agriculture 303-307. U. S. Atomic Energy Commission. Technical Information Service 7512. 1956.

Hagen, C. E. and H. T. Hopkins. *Ionic species in orthophosphate absorption by barley roots.* — Plant. Phys. 30 : 193-199. 1955.

Hopkins, H. T. *Absorption of ionic species of orthophosphate by barley roots ; effects of 2-4-dinitrophenol and oxigen tension.* — Plant Phys. 31 : 155-161. 1956.

Kamen, M. D. and S. Spiegelman. *Cold spring harbor.* Symp. on Quant. Biol. 13 : 151. 1948.

Klein, R. M. *Nitrogen and phosphorus fractions, respiration, and structure of normal and crown gall tissues of tomato.* — Plant Phys. 27 : 335-354. 1952.

Kral, A. R. *Phosphate uptake by digitonin extracts of spinach chloroplasts.* — Plant Phys. 33 ; Supplement August 24-28 : XXX. 1958.

Lieberman, M. and J. B. Biales. *Oxidative phosphorylation by sweet potato mitochondria.* — Plant Phys. 30 ; Supplement September 5-8 : XXX. 1955.

Loewenberg, J. R. and N. E. Tolbert. *Effects of some organic compounds on phosphorus movement in plants.* — Plant Phys. 33 : Supplement August 24-28 : XX. 1958.

Lundegardh, H. *Mechanism of absorption, transport, accumulation and secretion of ions.* — Ann. Rev. Plant Phys. 6 : 1-24. 1955.

Oliver, W. F. *Absorption and translocation of phosphorus by foliage.* — Scient. Agr. 32 : 427-432. 1952.

Overstreet, R. and L. Jacobson. *Mechanisms of ion absorption by roots.* — Ann. Rev. Plant Phys. 3 : 189-206. 1952.

Pirson, A. *Functional aspects of mineral nutrition of green plants.* — Ann. Rev. Plant. Phys. 6 : 71-114. 1955.

Pons Jr., W. A., M. F. Stansbury and C. L. Hoffpauer. *An analytical system for determining phosphorus compounds in plant materials.* — Jour. Assoc. Offic. Agr. Chem. 36 : 492-504. 1953.

Rothstein, A. *Some biochemical functions of the cell surface as deduced by isotope studies.* — Peaceful uses of Atomic Energy. United Nations, 12 : 409-413. 1956.

Schmidt, G. *Phosphorus metabolism.* I ; 443-475. Mc Elroy, W. D. Glass, B. : Eds. John Hopkins Press, Baltimore, Md., 762 pp., 1952.

Stout, R. R. and D. R. Hoagland. *Upward and lateral movement of salt in certain plants as indicated by radioactive isotopes of potassium, sodium, and phosphorus absorbed by roots.* — Amer. Jour. Bot. 26 : 320-324. 1939.

Streihler, B. L. *Phosphorus metabolism.* 2-492. Glass, B. and Mc Elroy, W. D., Eds. John Hopkins Press, Baltimore, Md., 930 pp., 1952.

Switzer Clayton, M., F. G. Smith and W. E. Loomis. *Factors affecting oxidation and phosphorylation of soybean mitochondria.* — Plant Phys. 30 : Supplement September 5-8 : XXXI. 1955.

Tsao, T. and W. G. Whaley. *Uptake and accumulation of phosphorus 32 by normal and gall tissues.* — Bull. Torrey Bot. Club 77 : 382-384. 1950.

Tuckey, H. B., S. H. Wittwer, F. G. Teubner and W. G. Long. *Utilization of radioactive isotopes in resolving the effectiveness of foliar absorption of plant nutrients.* — Proceedings of the International Conference on the Peaceful uses of Atomic Energy. 12. 1956.

Whatley,F. R., M. B. Allen and D. I. Arnon. *Photosynthetic phosphorylation by broken chloroplasts.* — Plant Phys. 30 Supplement September 5-8 : XXIV. 1955.

Williams, R. F. *Redistribution of mineral elements during development.* — Ann. Rev. Plant Phys. 6 : 25-42. 1955.

Wright Kenneth, E. and L. Barton Nancy. *Transpiration and the absorption and distribution of radioactive phosphorus in plant.* — Plant Phys. 30 : 368-388. 1955.

Wylie, R. B. *The role of the epidermis in foliar organization and its relations to the minor venation.* — Amer. Jour. Bot. 30 : 273-280. 1943.

— *Conduction in dicotyledon leaves.* — Proceedings of the Iowa Academy of Science 53 : 195-201. 1946.

NOTAS VARIAS

CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS METODOS MAS USADOS PARA LA DETERMINACION DEL FOSFORO ASIMILABLE EN EL SUELO [1]

Es sabido que existen varios procedimientos colorimétricos para la determinación del fósforo asimilable, basados en la formación del color azul del complejo fosfomolíbdico. Cada uno de estos métodos tiene sus propias ventajas de sensibilidad y estabilidad y también con respecto a la interferencia de otros iones. De los numerosos agentes reductores usados ninguno supera al cloruro estannoso (Cl_2Sn), que es el más indicado y eficiente.

En el cuadro explicativo, que a continuación se detalla, se indican las distintas variantes en los procedimientos analíticos, que incluyen la reducción por el Cl_2Sn del ácido fosfomolíbdico en solución de H_2SO_4 y HCl (I y II). La reacción con vanadato y molibdato de amonio, (método III), no requiere reducción.

La elección del método depende también del tipo de suelo con que se trabaje.

La intensidad del color es proporcional a la concentración de fósforo.

	Fosfo-molibdato : azul		Vanadato molibdato : amarillo
	H_2SO_4 (I)	HCl (II)	(III)
Grado de concentración de P en (ppm).....	0-1	0-2,5	0-20
Concentración de P al 50 % de transmisión de luz (ppm).....	0,4	0,8	6
Tiempo requerido para desarrollo del color (en minutos).....	5	5	5
Estabilidad del color (en minutos).....	15	15	infinito
Concentración final del ácido.....	0,39 N	0,7 N	0,2-1,6 N

[1] Trabajo realizado en el Laboratorio de Fertilidad del Instituto de Suelos y Agrotecnia (I. N. T. A.), durante el curso que dictara, en 1959, el experto de la F. A. O., doctor Robert W. Pearson. Recibido para su publicación el 12 de agosto de 1959.

El método I tiene poca o menor gradación que el II, pero posee mayor sensibilidad que éste. Así se observa que 0,4 ppm de fósforo, en la solución problema, produce un color de suficiente intensidad para reducir la transmisión de luz en un 50 % en el fotocolorímetro. En el método II, en cambio, se necesitan 0,8 ppm, o sea una cantidad doble de fósforo: ésto da la medida de la sensibilidad. La estabilidad del color es de 15 minutos para I, 15 minutos para II, e infinita para III. Esto significa que en I y II deben efectuarse las lecturas entre los 5 y 15 minutos de producida la reacción, limitando la posibilidad de efectuar muchas observaciones analíticas al mismo tiempo.

Las concentraciones óptimas finales del ácido son las siguientes: para el método I: 0,39 N, para el II: 0,7 N y para el III: 0,2 a 1,6 N. Aquí vemos que la concentración del ácido, para una correcta realización de los métodos I y II, es un término definido y fijo. Si se variaran estas concentraciones, se producirían interferencias de otros iones y deficiente colorido de la reacción del fósforo. En cambio, en el método III hay un amplio margen de acidez para operar. En los métodos I y II un exceso de reactivo provoca variaciones en el color; en cambio, en el método III un exceso de reactivo no afecta la sensibilidad del color. En los métodos I y II hay que agregar cantidades iguales y exactas de reactivo, debido a las variaciones que se observarán en los resultados en caso de no proceder así; en cambio, en el método III ello no ocurre porque no hay agente reductor.

Método I. Dijimos que es el más sensible; es muy eficaz cuando se investigan bajas concentraciones de fósforo. No se producen interferencias por $Si_{(aq)}$ hasta 200 ppm; por ion $Fe^{...}$ hasta 5 ppm y por ion $Fe^{..}$ hasta 100 ppm. Las cantidades de $Ca^{..}$, $Mg^{..}$ y Cl, que contiene el suelo producen interferencias cuando no se usan las concentraciones correctas del ácido y del Cl_2Sn. El arsénico da la misma reacción que el fósforo, pero ordinariamente no existe en el suelo o en las plantas, salvo en casos de cultivos como el algodón, por uso de insecticidas arsenicales. Con un problema como éste se puede reducir el As con bisulfito de sodio que al mismo tiempo reduce cierta cantidad de ion $Fe^{...}$, generalmente el ion $Fe^{..}$ no interfiere en estos casos, salvo cuando se usa una concentración muy elevada de HCl en la solución extractiva.

Un exceso de nitratos o cloruros producirá interferencias, por lo

tanto no deberán usarse estas sales en los reactivos; pero para el caso de aplicar este método para suelos salinos se pueden evitar los inconvenientes construyendo una curva Standard usando cloruros y nitratos de la misma concentración de los que se extraen del suelo, aunque lo mejor es usar otro procedimiento.

Método II. Posee la misma sensibilidad que el I, pero es 2,5 veces mayor el grado de concentración en que es posible trabajar. Existen gran cantidad de iones cloro. La acidez de la solución se ajusta, para que haya una interferencia mínima. Para el caso de que tengamos más de 6 ppm de iones Fe... cuando extraemos con HCl 0,05 N, conviene tomar una parte alícuota del extracto (10 cc) y pasarlo a través del reductor Jones, en el que el Fe... pasa a Fe.. Parte de los 10 cc queda absorbida por el Zn, por lo que hay que lavar el reductor con ácido (HCl o H_2SO_4) diluído, según sea el ácido que estemos usando de la solución extractiva; 3 lavados con 3 a 5 cc en cada lavado es suficiente. Este filtrado se lleva a volumen, se toma una parte alícuota y sobre élla se determina fósforo. Las interferencias que se producen en este método son las mismas que para el método I.

Suele también producir interferencias el fluor, cuando supera las 2 ppm; este elemento se puede eliminar con el agregado de ácido bórico, formándose un complejo fluor-boro, que no interfiere en el color.

Los métodos I y II son afectados por la temperatura, que influye, tanto en la curva Standard como en las determinaciones analíticas; las determinaciones deben efectuarse a 25º C, con un margen de tolerancia de más o menos 5º C.

Método III. Es mucho menos sensible, pero tiene una gradación mucho mayor. El color es estable. Las interferencias son mucho menores y más difíciles. La temperatura no afecta la intensidad del color amarillo desarrollado. Este método es cada vez más aceptado y usado en análisis rutinarios y en gran escala.

Cuando se usa el fotocolorímetro deberá usarse el filtro apropiado. En el caso del molibdato azul se usa el de longitud de onda de 660 milimicrones, es decir para los métodos I y II, en cambio para el III se usará el de 470 milimicrones, pudiéndose usar el de 400 a 490.

Con dos técnicos y cuatro laboratoristas se pueden realizar cincuenta análisis diarios.

Al preparar la curva Standard se pondrá el fotocolorímetro en 100 % de transmitancia con el testigo blanco y luego se efectuarán las lecturas con los Standards de fósforo preparados de antemano. Los valores de T % (transmisión porciento de luz) van en la ordenada, y en la abscisa las respectivas concentraciones de fósforo en partes por millón (ppm) contenidas en la escala preparada con antelación. Una transmitancia del 100 % corresponde a 0 ppm de fósforo. Deben hacerse numerosas pruebas para obtener la curva Standard, de modo que la línea quede bien determinada para poder eliminar así cualquier error experimental. Conviene constatar la curva periódicamente para estar seguros de que nada ha cambiado en los reactivos o en el procedimiento.

El PO_4H_2K es el más adecuado para la preparación de la solución Standard.

Las soluciones extractivas de HCl 0,05 N y H_2SO_4 0,025 N se emplean para suelos ácidos o donde existe predominancia de $(PO_4)_2Mg_3$ y $(PO_4)_2Ca_3$.

La extracción con 0,025 N de HCl y 0,03 N de NH_4F se usa para suelos donde predominan PO_4Fe y PO_4Al.

Para suelos calcáreos extraeremos con $NaHCO_3$ 0,5 N.

Precauciones operativas

En las manipulaciones deben evitarse las contaminaciones con fósforo. Entre los errores más frecuentes encontramos los que se deben a los pipeteados por contacto con la saliva. También contienen fósforo la transpiración y las cenizas de los cigarrillos.

Deben usarse reactivos puros exclusivamente, en caso contrario deberán ser recristalizados a pH 4,5 y secarlos previo a la pesada, toda una noche en estufa a 40º C.

Nunca se debe pipetear directamente del matraz que contiene la solución Standard de fósforo, sino que sacaremos una parte en otro recipiente del cual se extraerá con la pipeta eliminándose el sobrante, que en ningún caso se volverá al matraz.

El jabón y los detergentes también contienen fósforo.

El material de vidrio para envasar soluciones valoradas de fós-

foro, deberá ser lavado con un ácido fuerte, para eliminar cualquier vestigio y luego enjuagado con agua destilada. El material nuevo de vidrio deberá ser tratado con mezcla sulfo-crómica; el vidrio pirex contiene 0,7 % de arsénico, que dará lugar a errores si no es convenientemente eliminado.

Se considera, como guía general, que un suelo con menos de 3 ppm de fósforo, es muy deficiente para el crecimiento de las plantas y que con más de 20 ppm posee lo adecuado. — *Carlos Alberto Mazza* [1]

CONSIDERACIONES SOBRE EL CREDITO AGRARIO

Al crédito agrario se lo ha encarado con criterio bursátil, especulativo y burocrático.

Todo lo que se refiere al crédito: sistemas, tipos, plazos, formas de pago, intereses, etc., no condice —no encuadra— con la realidad agraria.

Cuatro son los caracteres que la economía tradicional le ha reconocido; eso precisamente por cuanto nunca se lo ha analizado con criterio agrícola.

Estudiando dicho crédito desde el punto de vista del agricultor pueden señalarse las siguientes cualidades:

a) Es *imprescindible*, debido a que la explotación agropecuaria requiere grandes inversiones de capital.

Y coincidentemente, nuestro agricultor es casi siempre un empresario sin capital.

En tales circunstancias el crédito resulta de "uso obligado".

b) *Su producido no es inmediato*, pues la agricultura es periódica y estacionaria; condiciones que obligan a esperar cierto tiempo para recoger los frutos.

En todo tiempo, ni en cualquier momento, es posible sembrar ni cosechar.

c) La periodicidad biológica y la estacionalidad climática *eliminan la regularidad* y la seguridad en el trabajo agrícola. Ellas actúan a manera de factores limitantes en cierto sentido, desde el momento que reducen las posibilidades.

Según el individuo y el lugar serán los resultados.

[1] Ingeniero agrónomo.

d) La actividad agrícola *no se puede ajustar arbitrariamente*, a voluntad del hombre, es regulada por leyes naturales como la del "mínimo" y "de la productividad variable".

e) Está expuesta a *riesgos incontrolables o adversidades imprevisibles* por depender de la naturaleza (suelo, clima, plagas y el propio poder vital de la planta o el animal).

Así los resultados del trabajo se vuelven aleatorios: se puede cosechar poco, mucho o nada, no obstante satisfacerse todos los requerimientos técnicos y prevenir cualquier eventualidad.

f) Todos los productos agrícolas *son perecederos* por excelencia, pues la materia orgánica es la menos durable y no se ha de conservar sino artificialmente. Esa cualidad los hace poco propicios para la especulación y reducen la seguridad que ofrecen como garantía.

g) La expansión horizontal, propia de la agricultura, y las razones ecológicas (de suelo y clima) que rigen y predeterminan su desarrollo, establecen una rigurosa *localización*.

Esa localización del área y de lugar subordina y constriñe la evolución y expansión agrícola.

A tantos factores restrictivos, limitantes, o negativos se suma otro, por el contrario ampliamente favorable, el de ser *productivo*. El crédito rural es productivo desde el momento que la producción multiplica los bienes sembrados (de un grano se obtiene una espiga o varias).

Enunciados los caracteres elementales que particularizan al crédito agrícola, será fácil captar los errores o fallas económicas y legales de su aplicación.

1º No existe el pago en especie, como es habitual en las relaciones económicas agrícolas.

El pago en especie facilita el cumplimiento del productor y le garantiza un precio real y equitativo.

2º No existe el pago proporcional a la cosecha, es decir una cantidad variable de acuerdo al rendimiento obtenido, lo que posibilita disminuir apreciablemente la deuda sin mayor sacrificio en caso de gran producción, y, por el contrario no gravita penosamente sobre la economía del agricultor en caso de baja producción. Y, sobre todo, de malograrse el fruto de todo el año de tra-

bajo por adversidades naturales, no se lo expone a quebrar su economía, o abandonar su empresa.

O a empeñarse indebidamente con intereses punitorios, con que se castiga a todo deudor moroso.

3º No existe la "remisión", parcial o total, en caso de grave disminución o pérdida de la cosecha a causa de la acción de los agentes naturales (sequías, heladas, plagas, etc.) cargándose la cuota no saldada sobre el remanente.

4º No existe un interés proporcional, que no grave indebidamente al crédito rural por cuanto sólo se mide para establecerlo el mayor riesgo, sin tener en cuenta que la casi totalidad de esos riesgos no son como los habituales de la industria o el comercio, (consecuencia de un accidente o el azar), pues aquí responden a causas naturales imprevisibles e incontrolables.

El monto de los intereses, o la razón que habitualmente se aplica, no corresponde a circunstancias de carácter agronómico, ni a hechos de orden rural sino que obedecen a simples planteamientos bursátiles.

5º No existe una relación lógica ni equitativa entre las cuotas rígidas de los créditos con los períodos biológicos y los procesos estacionales que rigen a la agricultura y ganadería. Se exigen cuotas a plazos fijos que no guardan relación alguna con la recolección de los frutos o las pariciones.

6º No existe un sistema administrativo práctico y rápido que se avenga a la modalidad del campesino y a las dificultades que el medio rural plantea por la dispersión y la distancia de los núcleos familiares.

7º No se avala como corresponde la garantía personal del productor que ejerce una artesanía biológica cuyos productos satisfacen las necesidades elementales — primarias — de la humanidad.

8º En definitiva no existe una *modalidad rural* (biológica y productiva) para programar, tramitar, otorgar y saldar los créditos rurales que a pesar de ser agrarios, se manejan con criterio neta y exclusivamente bancario. — *Andrés Ringuelet* [1].

[1] Profesor titular de Economía agraria.

CRONICA

SE HA DECLARADO «PLAGA DE LA AGRICULTURA» LA COCHINILLA «NEGRA» o «HACHE» DEL OLIVO

Con motivo de los daños que causa en las plantaciones de olivos la cochinilla del epígrafe y atento a lo propuesto por el señor Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, el Presidente de la Nación Argentina ha declarado "plaga de la agricultura" al mencionado parásito por Decreto nº 13.063, del 21 de octubre de 1959.

Transcribimos, a continuación, la parte dispositiva de dicho decreto.

Art. 1º — Declárase plaga de la agricultura, conforme con las disposiciones de la Ley 4.863, a la cochinilla denominada vulgarmente "negra" o "hache" del olivo, *Saissetia oleae* (Bern.).

Art. 2º — La Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, por intermedio de la Dirección General de Sanidad Vegetal, adoptará las medidas conducentes a fin de dar cumplimiento a este decreto.

Art. 3º — El presente decreto será refrendado por el señor Ministro Secretario en el Departamento de Economía y firmado por el señor Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Art. 4º — Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección General del Boletín Oficial e Imprentas y vuelva a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, a sus efectos.

PREMIO SUCHARD PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Insertamos, a continuación, el reglamento del "Premio Suchard", que auspicia el Instituto Argentino de Relaciones Industriales (I.A.R.I.), y el tema correspondiente al año 1959.

Reglamento: Artículo 1º — Créase un premio anual que se denominará "Premio Suchard" y cuya adjudicación se sujetará a lo establecido en el presente reglamento, consistente en la suma de $ 10.000 $^{m}/_{n}$ y en la opción a desempeñar un cargo por un año en Suchard S. A.

Art. 2º — El premio será discernido anualmente por una comisión de cuatro miembros, uno de los cuales será designado por la Empresa Suchard S. A., otro por la Universidad de Buenos Aires, y los dos restantes por el Consejo Directivo del Instituto Argentino de Relaciones Industriales, y podrá optar al mismo cualquier estudiante universitario o del curso respectivo de las escuelas del I.A.R.I.

Art. 3º — La condición de estudiante a que se refiere el artículo anterior, deberá ser certificada por las autoridades universitarias o del I.A.R.I., según el caso. Esta certificación deberá ser presentada juntamente con el trabajo con que se opte al premio establecido.

Art. 4º — Para optar al "Premio Suchard" los interesados deberán presentar un trabajo escrito sobre el tema que señale el C. D. El mismo deberá tener una extensión no menor de cinco mil palabras y no exceder de diez mil palabras y será presentado escrito a máquina en original y cuatro copias, en papel tamaño oficio, a doble espacio, con margen izquierdo de 5 cm y derecho de 2 cm.

Art. 5º — Cada trabajo será presentado bajo seudónimo y acompañado con los datos personales del autor en sobre aparte, el que será abierto una vez conocida la decisión de la comisión que discernirá el premio.

Art. 6º — Los trabajos deberán ser presentados antes del 25 de noviembre de cada año, y la decisión del premio se hará conocer el 5 de diciembre de cada año, oportunidad en la que se hará entrega de la recompensa de $ 10.000 $^{m}/_{n}$.

Art. 7º — Si el premiado optare también por ocupar el puesto ofrecido por la firma Suchard S. A. por el término de un año, deberá hacer conocer su decisión al recibir la recompensa. En este caso debe estar en condiciones de hacerse cargo del empleo el 2 de enero del año siguiente, aceptando las normas de trabajo que rigen en la empresa.

Art. 8º — Los trabajos presentados no serán devueltos a sus autores y pasarán a ser propiedad del I.A.R.I., que se reserva el derecho de su publicación en la forma que lo estime más conveniente.

Art. 9º — El tema objeto de este concurso variará cada año y será dado a conocer juntamente con la nómina de los integrantes de la comisión que actuará como jurado.

Tema Año 1959. — "Comercialización de un producto o artículo determinado en nuestro país"

Los trabajos deberán evitar generalidades pues se desean estudios objetivos que, por su método expositivo, críticas y conclusiones, revistan valor práctico para su ulterior divulgación en el país y en el exterior. A este fin no se computará como texto las estadísticas y gráficos que se acompañarán como anexo del trabajo, debiendo, en cambio, sus conclusiones y comentarios incorporarse al texto que se presente en la extensión admitida.

Se define por "comercialización" todo el proceso, métodos, elementos, incidencias y cualesquier otro comentario de un determinado producto o artículo desde el momento de su primera venta sea a transformadores del mismo o a consumidores finales.

Nota: Dentro de la orientación general del tema, el trabajo podrá ser desarrollado con preferencia hacia cualquiera de sus tres aspectos: económico-financiero, legal y técnico-operativo.

Obs.: Los trabajos deberán entregarse en la sede del Instituto, Tucumán 1.668, 1er. piso, Buenos Aires, donde se atenderá cualquier pedido de aclaración u otras informaciones que soliciten los interesados.

La secretaría funciona todos los días hábiles, menos sábados, de 10 a 20.

EXPOSICION INTERNACIONAL DE HORTICULTURA - ROTTERDAM 1960

La Embajada de los Países Bajos en Buenos Aires informa que en 1960, desde el 26 de marzo hasta el 26 de septiembre, tendrá lugar una exposición internacional de horticultura en la Ciudad de Rotterdam.

En ese año se celebrará el cuarto centenario de la introducción de los primeros tulipanes a Holanda y el primer centenario de la creación de la Real Sociedad Holandesa para el Cultivo de Bulbos.

Las personas que se interesen por los detalles de la organización de esta gran exposición podrán solicitarlos a la Embajada de los Países Bajos, calle Maipú 66, Buenos Aires.

OTORGAMIENTO DEL PREMIO A LA PRODUCCION CIENTIFICA REGION ANTARTICA, A UN PROFESOR DE ESTA CASA DE ESTUDIOS

La Dirección General de Cultura del Ministerio de Educación y Justicia otorgó, en el curso del año próximo pasado, el Premio a la Producción Científica, Región Antártica, al profesor titular de Edafología, de esta Casa de Estudios, ingeniero agrónomo Rubén H. Molfino.

Dicho premio, que consiste en la suma de $ 4.000, le fue otorgado al profesor Molfino por su trabajo titulado *Ensayo Edafológico sobre la Antártida Argentina* [1].

CELEBRACION DEL SEPTUAGESIMO SEXTO ANIVERSARIO DE LA IMPLANTACION DE LOS ESTUDIOS SUPERIORES AGRONOMICOS EN EL PAIS

El 6 de agosto del corriente año, con motivo de cumplirse un nuevo aniversario de la implantación de los estudios superiores agronómicos en nuestro país, se realizó un acto recordatorio en el Aula Magna de la Facultad.

En dicha oportunidad, previas palabras del Señor Decano, Ing. Agrón. Edgardo N. Camugli, ocuparon la tribuna el profesor titular de Silvicultura, Ing. Agrón. Italo N. Costantino, quien se refirió al tema "Los Ingenieros Agrónomos en la evolución forestal argen-

[1] El trabajo se publicó en esta misma *Revista* 32 (1) : 1-48, 7 figs., 1956.

tina" [1] y el Ing. Agrón. Jorge S. Molina, que trató "La erosión y mejoramiento de los suelos en Misiones" y "Problemas de suelos en el Chaco". Estas últimas disertaciones fueron ilustradas con películas cinematográficas y con una exposición de fotografías.

CONFERENCIAS PRONUNCIADAS EN EL AULA MAGNA DE LA FACULTAD DURANTE EL AÑO 1959

De acuerdo con un programa de conferencias, organizado por las autoridades de esta Casa de Estudios, se pronunciaron las que se indican a continuación, en el transcurso del año 1959.

Estudio y manejo de pasturas, por el técnico estadounidense Dr. John Hancock, Asesor Regional en Producción Pecuaria para América Latina, F.A.O. (Mayo 8).

Visita a Polonia: Segunda Sesión de la Comisión de Meteorología Agrícola de la Organización Meteorológica Mundial. Visita a Alemania, Inglaterra y Francia: Centros universitarios y de investigación en aspectos agrometeorológicos, por el Ing. Agrón. Juan J. Burgos, Profesor adjunto de Climatología y Fenología agrícolas. (Junio 26).

Importancia del fenómeno torrencial en la República Argentina, por el Ingeniero de Montes español José María García Nájera, de las Naciones Unidas. (Junio 27).

Idea esquemática de la corrección de torrentes, por el Ingeniero de Montes José María García Nájera. (Junio 30).

Undécimo Congreso Mundial de Avicultura [2]*. El panorama avícola mexicano,* por el Ing. Agrón. Alberto M. Gamero, Profesor titular de Industrias de la Granja. (Septiembre 16).

Décimo Congreso Internacional de Genética. Impresiones sobre algunas Universidades y Estaciones Experimentales de los EE. UU. de Norte América, por el Ing. Agrón. Bernabé Mazoti, Subdirector del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina". (Septiembre 16).

[1] De esta conferencia la Facultad ha preparado una impresión a rotaprint, que puede solicitarse a la Biblioteca de la institución.

[2] En esta misma revista, 34 (2): 241-242, 1958, se publicó un comentario sobre este Congreso.

Evolución y desarrollo agrícola en Israel, por el Ing. Agrón. Mardoqueo León Szwimer. (Septiembre 29).

La industrialización y sus efectos en la vida rural, por el Dr. Ryland Randolf Madison, Profesor asociado del Departamento de Ciencias Sociales de Long Beach, California. (Noviembre 3).

La Universidad de Agronomía que yo vi en la Escuela de Agricultura de Chapingo, México, por el Ing. Agrón. José Lubertino, Profesor titular de Microbiología agrícola. (Noviembre 12).

SE HA DECLARADO «PLAGA DE LA AGRICULTURA» AL «ACARO DEL TOSTADO» («PHYLLOCOPTRUTA OLEIVORUS» ASH.)

Teniendo en cuenta la gravedad de los perjuicios ocasionados por esta plaga a la producción citrícola y la indicación de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación referente a la conveniencia de intensificar la lucha contra este ácaro, el Presidente de la Nación Argentina, por Decreto nº 16.045, del 3 de diciembre de 1959, lo ha declarado plaga de la agricultura.

Transcribimos a continuación la parte dispositiva de dicho decreto:

Art. 1º — Declárase plaga de la agricultura, conforme con las disposiciones de la ley 4.863, al arácnido denominado *Phyllocoptruta oleivorus* Ash., vulgarmente conocido por el nombre de "ácaro del tostado".

Art. 2º — La Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, por intermedio de la Dirección General de Sanidad Vegetal, adoptará las medidas que juzgue necesarias para la destrucción de dicha plaga, de acuerdo con las disposiciones de la ley mencionada.

Art. 3º — El presente decreto será refrendado por el señor Ministro Secretario en el Departamento de Economía y firmado por el señor Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Art. 4º — Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección General del Boletín Oficial e Imprentas y vuelva a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

PUBLICACIONES

EDITADAS POR LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Además de las entregas 1ª y 2ª del presente tomo de la *Revista de la Facultad de Agronomía*, esta Casa de Estudios ha editado las siguientes publicaciones, en el curso del año 1959.

Anónimo, *Horticultura y Floricultura. Programa analítico*, 7 págs. (Rotaprint).

— *Programa de Dibujo (Plan 1959)*, 1 pág. (Rotaprint).

— *Programa de Física*, 2 págs. (Rotaprint).

Clos, E. C., *El girasol, la papa y el maní, contribuciones americanas a la agricultura mundial.* [3ª edición]. Cátedra de Cultivos Industriales. Volante nº 33, 4 págs. La Plata, junio 1959. (Rotaprint).

Costantino, I. N. *Los ingenieros agrónomos en la evolución forestal argentina*, 14 págs. (Rotaprint).

Charola, F., *Programa de Complementos de Matemáticas*, 4 págs. (Rotaprint).

De Fina, A. L., *Resultados del ensayo ecológico de linos oleaginosos. Período de 21 años: 1938-1958.* Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas. 1 lám., mayo 1959. (Copias heliográficas).

Lopardo, A., *Programa de Topografía*, 4 págs. (Rotaprint).

Ringuelet, E. J., *Bosquejo histórico de los naturalistas extranjeros en Argentina.* Boletín del Laboratorio de Botánica. (Univ. Nac. de La Plata. Facultad de Agronomía) nº 4, diciembre de 1959, 67 págs. La Plata, 1960.

— *Programa de Morfología y Sistemática vegetal. 1959*, 6 págs. (Rotaprint).

Sívori, E. M., *Biología floral del girasol.* (3ª edición). Cátedra de Cultivos Industriales. Volante nº 34, 4 págs. La Plata, agosto 1959. (Rotaprint).

Las publicaciones mencionadas pueden solicitarse a la Biblioteca de la Facultad de Agronomía, Casilla de Correo 31, La Plata (Prov. Buenos Aires).

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

CLIMA Y SUELO EN RELACION CON EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS

Azzi, Girolamo. *Ecología agraria.* 1 vol., XVI + 449 pág., 62 fig. Colección Agrícola, Salvat, Barcelona, 1959.

En 1929 el país recibió la grata visita de Azzi, quien pronunció varias conferencias acerca de temas de ecología agraria, disciplina casi desconocida entonces.

Hoy, después de 30 años, la República Argentina tiene el placer de recibir la edición castellana de su muy conocida Ecología Agraria, publicada por primera vez en italiano, en Turín, en 1928. Esta obra, mejorada en sucesivas ediciones, apareció en diversos países e idiomas, incluso en castellano, cuando la publicó el Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela, en 1947.

La obra del epígrafe, en consecuencia, es la segunda edición castellana del difundido libro de Azzi.

El volumen consta de 4 partes fundamentales, a saber:

1º Climatología agraria.
2º Unidades-suelo y complejo clima-suelo.
3º Concepto del rendimiento y características ecológicas de las plantas cultivadas.
4º Combinaciones factoriales y análisis diferencial de los rendimientos.

Respecto a la primera edición castellana de 1947, la obra ofrece mayor madurez y la introducción de algunos conceptos nuevos; por otra parte, se nota en ella una cierta tendencia a la filosofía y a la metafísica.

Además, al final, agrega un pequeño capítulo sobre metodología, un glosario de los principales términos usados en el texto y un índice alfabético de materias, aparte de la *Bibliografía* que ya estaba incluída en la citada edición venezolana.

Asimismo, el libro aquí comentado presenta más figuras (62 contra 29) y una bibliografía más abundante. Si a ello se agrega que el número de páginas es mayor (449 contra 304) y la presentación, en cuanto a la tipografía, encuadernación y calidad del papel, es también mucho mejor, se tiene un balance muy favorable de esta segunda edición castellana respecto a la primera, ya mencionada, de 1947. — *A. L. De Fina.*

EL AGUA EN EL SUELO AGRICOLA

Tschapek, M. W. *El agua en el suelo.* 1 vol., XIV + 402 pág. Colección Científica del I. N. T. A. Buenos Aires, 1959.

Como primer volumen de la Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, ha aparecido la obra del epígrafe, cuyo autor forma parte del personal científico del Instituto de Suelos y Agrotecnia, uno de los institutos que componen el I. N. T. A.

Este libro del doctor Tschapek es el fruto de una vida dedicada a los problemas físicos y físico-químicos del suelo.

La obra encara uno de los aspectos más importantes de la técnica agrícola, cual es el balance y dinámica del agua en el suelo. El libro está escrito para profesionales, tales como agrónomos, edafólogos, ecólogos, hidrólogos y climatólogos agrícolas, pero también puede resultar accesible a los estudiantes interesados en el problema.

El enfoque que hace el doctor Tschapek del tema: *El agua en el suelo.* es integral, tal como se puede ver al enumerar los 11 capítulos que forman la obra, a saber:

I) Propiedades del agua y su ciclo en la naturaleza.
II) Suelo como sistema poroso hidrófilo.
III) Agua combinada químicamente.
IV) Agua combinada físicamente (agua absorbida).
V) Agua en estado gaseoso (vapor).
VI) Agua libre, inmóvil.
VII) Agua libre, móvil bajo las fuerzas capilares.
VIII) Agua libre, móvil gravitacional.
IX) Agua del suelo y plantas.
X) Conservación del agua y dotación de riego.
XI) Clasificación del agua del suelo.

Si bien todos los capítulos son muy instructivos, por las ideas y fórmulas en ellos desarrolladas, desde el punto de vista práctico son sumamente útiles los capítulos IX y X, pues tratan, entre otros, los temas: movimiento del agua en el suelo y su accesibilidad a las plantas; almacenamiento y conservación del agua en el suelo; agua requerida por las plantas y estación de riego, problema este último de importancia capital para el planeo y buena administración de toda obra de riego.

El libro está ilustrado con cerca de 150 figuras y numerosas tablas numéricas. Al final de cada capítulo el autor da el detalle de la abundantísima bibliografía que utilizó para desarrollarlo. A este respecto, es importante destacar que las citas bibliográficas llegan al millar y que gran parte de las mismas están escritas en idioma ruso, alemán e inglés; es sabida la dificultad de la mayoría de los lectores de lenguas latinas y también de lengua inglesa, por conocer la valiosa bibliografía escrita en ruso o alemán.

La obra lleva, al final, un apéndice que contiene un glosario de los principales términos usados en el texto y 6 tablas, muy útiles, con indicación de constantes, símbolos y valores numéricos. El libro termina con 2 nutridos índices alfabéticos, uno de materias y otro de autores citados.

Teniendo en consideración que el meritorio libro, aquí comentado, es quizás el *único* que trata en forma tan completa y profunda un problema trascendental para el sustento de la humanidad, cual es el agua en el suelo agrícola, no es difícil pronosticar que la obra del Dr. Tschapek alcanzará, a través de diversas traducciones, una difusión mundial. — *A. L. De Fina.*

PLANTAS DE LA FLORA ARGENTINA CULTIVADAS EN EL JARDIN BOTANICO MUNICIPAL DE BUENOS AIRES

Ratera, E. L. y R. G. Montani. *Plantas de la flora argentina cultivadas en el Jardín Botánico "Carlos Thays"*. Municip. de la Ciudad de B. Aires, Direc. de Paseos, Jard. Bot. "Carlos Thays". 1 foll., 22 págs., 1 plano. Buenos Aires, 1959.

Reproducimos, a continuación, el prólogo de este interesante y útil trabajo.

"Al preparar el presente trabajo nos ha guiado el propósito de hacer conocer a los especialistas y al público, el material de la flora argentina cultivado en el Jardín Botánico "Carlos Thays".

"Gran parte de ese material, plantado en los primeros tiempos de la fundación del Jardín, proviene de las formaciones florísticas subtropicales que integran la vegetación natural del país desde Buenos Aires hacia el Norte.

"Cierto número de especies florece y fructifica normalmente, demostrando que en la ciudad existen condiciones climáticas semejantes a las de sus regiones de origen. El clima de Buenos Aires, con relación al que le correspondería por su latitud, está modificado por algunos factores como la proximidad del Río de la Plata y el reparo que le presta la edificación.

"De acuerdo al resumen estadístico, la vegetación argentina del Jardín comprende 316 especies, de las cuales 48 son monocotiledóneas y 254 dicotiledóneas, distribuídas en un total de 97 familias. Las mejor representadas, es decir, las que cuentan mayor número de especies, son las Leguminosas, Euforbiáceas, Verbenáceas, Solanáceas y Compuestas.

"En la nómina de especies se menciona en cada caso el número del material estudiado y depositado en el herbario del Jardín Botánico, para hacer posible a los especialistas confrontaciones y revisiones.

"Además, para que el trabajo sirva de guía a los visitantes, cada especie lleva, aparte del número del material herborizado, un número entre paréntesis que corresponde al sector del Jardín donde se encuentra cultivada y que se halla señalado en el plano agregado al final.

"El asterisco indica aquellas especies que en la flora argentina son adventicias, espontáneas, ruderales o escapadas de cultivo".

La dirección del Jardín Botánico es: Santa Fe 3951, Buenos Aires.

PRODUCTOS FORESTALES

Panshin, A. J., E. S. Harrar, W. J. Baker y P. B. Proctor. *Productos forestales: origen, beneficio y aprovechamiento.* Versión española revisada por José Luis Vives Comallonga. 1 vol., 605 págs., 110 grabados. Colección Agrícola Salvat. Salvat Editores, S. A., Barcelona (España), 1959.

Con esta obra la Colección Agrícola Salvat concreta una nueva y valiosa contribución en la especialidad forestal. Sus autores, de reconocida jerarquía científica y profesional, han tratado todo lo referente a productos forestales con suficiente profundización, fluidez y cierta sencillez, de manera tal de alcanzar a hacerlo de utilidad tanto al estudiante y al profesional, como a los industriales.

La edición en idioma inglés, ampliamente difundida, es vertida al español con claridad y precisión por el ingeniero de montes don José Luis Vives Comallonga y a no dudar que esta obra llegará a todos los países de habla española con la acogida de un texto necesario, útil y de aplicación, pese a que en él se consideran especies forestales, en su mayoría, particulares de los Estados Unidos de Norteamérica.

Comprende esta obra cuatro partes perfectamente diferenciables, a saber: Economía de la utilización forestal; Productos de la madera; Productos derivados químicamente de la madera y Productos forestales derivados y diversos, a las que en total corresponden 24 capítulos. La extensión y profundización de cada tema de esos capítulos, se ajustan a los valores de cada uno de los productos forestales analizados y, por lógica, de acuerdo a la importancia que esos productos forestales tienen en el país antes mencionado.

Cada capítulo termina con la bibliografía del tema tratado. *–I. N. Costantino.*

INICIACION A LA CIENCIA FORESTAL

Vidal, J. J. e I. N. Costantino. *Iniciación a la ciencia forestal.* Colección Agrícola Salvat. Un vol. in 8º, XV + 547 págs., 201 figs. en el texto. Salvat Editores, S. A., Barcelona, España, 1959.

Con muy breve intervalo, la Colección Agrícola Salvat nos entrega tres volúmenes de profunda significación en las ciencias biológicas de aplicación agronómica: *La Ecología agraria*, de Azzi; los *Fertilizantes comerciales*, de Collings, y la que sirve de motivo a estas líneas.

A diferencia de las otras dos y de muchas de la meritísima cuan ya extensa colección, ésta es debida a dos autores argentinos, docentes ambos en la casa que publica las mismas líneas. Han acometido la tarea de expresar, para todo el público de habla hispana, como es norma en el mentado sello editorial, las bases de una silvicultura moderna.

Modestamente, la titulan "iniciación", aunque por su extensión y contenido, más nos parece hallarnos en presencia de un verdadero, aunque abreviado, "tratado" de la especialidad. Veamos sus capítulos, comenzando por el de *Introducción*, donde, a las consabidas definiciones y conceptos, sigue un rápido inventario forestal mundial.

La *Botánica forestal*, dendrológica y xilológicamente considerada; el estudio de *El bosque*, con criterio obviamente dinámico, de masa; y el de la *Ecología forestal*, donde ocupan su lugar, no sólo los factores climáticos, sino que también los edáficos y bióticos, muchas veces desdeñados, pero aquí tratados con exacto sentido de su influencia, son materia de los tres primeros.

Con el cuarto, *Forestación y reforestación*, se inicia la parte nuclear de la obra, como que explica detalladamente la técnica de producción en vivero y de plantación. Los *Regímenes y tratamientos forestales*, concepción tan moderna y tan europea de la materia (Dasotomía), prosiguen al anterior, para desembocar en lo más actual y necesario de la misma: la *Dasometría* (dendro y epidometría) y la *Dasocracia*, tema éste de fértil aplicación en el ejercicio profesional libre de hoy.

Las reseñas de *Algunas especies introducidas de interés económico* en Argentina y España (coníferas, álamos y los infaltables cuan plásticos eucaliptos), y de la genética y fitotecnia forestales, aspecto éste básico y poco tratado en libros de esta naturaleza, en el cual casi todo está por hacerse, tienden a finiquitar la obra, la cual, sin embargo, culmina con la *Protección forestal*, destacando la defensa contra incendios.

Utiles bibliografías capitulares e índices específicos y de materias, perfeccionan el texto, correctamente ilustrado, a veces en forma original y a color, alternando las fuentes locales con las extranjeras. La impresión, tipos de letras, papel y encuadernación, confirman la excelencia del signo editorial y de la Imprenta Hispano-Americana, S. A., de Barcelona.

Avezado uno de los autores (Vidal) en la preparación de obras de extensión, no hay duda de que ahora ambos han llegado a buen puerto y ofrecido una síntesis sumamente útil, no sólo para universitarios, sino que también para profesionales, novatos y aun los iniciados. Tampoco dudamos que ha de figurar en lo sucesivo al lado de los clásicos europeos, como González Vázquez y Nájera Angulo, el Hartig de nuestros años estudiantiles; Piccioli y Perrin, de la escuela de Guinier, en Nancy; de los americanos Kittredge, Toumey y Wilde, en una pléyade que ahora escapa a nuestra memoria; y, por fin, hará honor a otros autores argentinos meritorios también: Cozzo, Devoto, Rothkugel, Tortorelli, etc.

Personalmente, mucho nos hubiese agradado ver un capítulo muy caro a Vidal (*Por el bosque en defensa del suelo...*), máxime en momentos en que el fenómeno torrencial y erosivo parece estar de moda, pero su inclusión tal vez hubiese complejado aún más una obra ya de por sí de aliento. — *R. H. Molfino.*

TRATADO AVANZADO DE FITOPATOLOGIA

Horsfall, J. G. and **A. E. Dimond.** *Plant pathology. An advanced treatise.* 3 volúmenes. Academic Press, New York and London, 1959.

Con la sola mención de los nombres de James G. Horsfall y Albert E. Dimond, director y jefe del Departamento de Botánica y Patología Vegetal, respectivamente, de "The Connecticut Agricultural Experiment Station", sería más que suficiente para expresar con fidelidad la jerarquía científica de esta obra. Además de bosquejar y organizar su ejecución, han desarrollado temas de su especialidad en algunos de sus capítulos, confiando otros a destacados investigadores de distintos países, especialmente seleccionados de acuerdo con cada uno de los diferentes tópicos involucrados.

Este tratado es único en su género, ya que está enfocado desde un nuevo punto de vista, concediendo al aspecto fisiológico de la Patología Vegetal la verdadera importancia alcanzada con las investigaciones más recientes. Por lo tanto se aparta de la rutina seguida hasta el presente por la mayoría de los autores, dejando de lado la discusión en particular de cada enfermedad y su control, para abordar los temas con mayor profundidad, brindando conocimientoss básicos para los investigadores formados. Por ello es un tratado dirigido, no a los que recién se inician, sino a los especialistas en la materia.

Trata de la alteración de las funciones normales en las plantas enfermas, de cómo los parásitos producen dichas alteraciones y de la forma en que reacciona el hospedante.

Acaba de aparecer el primer volumen, que lleva por subtítulo "The diseased plant" y consta de 671 páginas, con los siguientes capítulos:

1. "The diseased plant", por J. G. Horsfall y A. E. Dimond.
2. "Scope and contributions of plant pathology", por J. G. Ten Houten.
3. "History of plant pathology", por G. W. Keitt.
4. "How sick is the plant?", por K. Starr Chester.
5. "Tissue is disintegrated", por A. Husain y A. Kelman.
6. "Growth is affected", por A. C. Braun.
7. "Reproduction is affected", por A. Ciccarone.
8. "The host is starved", por C. Sempio.
9. "Water is deficient", por D. Subramanian y L. Saraswathi-Devi.
10. "Alteration of the respiratory pattern in infected plants", por I. Uritani y T. Akazawa.
11. "Histology of defense in plants", por S. Akai.
12. "Physiology and biochemistry of defense", por P. J. Allen.
13. "Hypersensitivity", por K. O. Müller.
14. "Predisposition", por C. E. Yarwood.
15. "Therapy", por F. L. Howard y J. G. Horsfall.

El volumen II, que se encuentra ya en prensa, comprende los capítulos que se dan a continuación:

1. "The pathogen: the concept of causality", por J. G. Horsfall y A. E. Dimond.
2. "The nature, origin, and evolution of parasitism", por G. L. McNew.
3. "The multiplication of viruses", por F. C. Bawden.
4. "Reproduction of Bacteria, Actinomycetes, and Fungi", por Lilian E. Hawker.
5. "Spore germination", por V. W. Cochrane.
6. "The mechanical ability to breach the host barriers", por S. Dickinson
7. "Chemical ability to breach the host barriers", por R. K. S. Wood.
8. "Interaction of pathogen, soil, other microorganisms in the soil and host", por T. S. Sadasivan y C. V. Subramanian.
9. "Toxins", por R. A. Ludwig.
10. "Heterokaryosis, saltation, and adaptation", por E. W. Buxton.
11. "Genetics of pathogenicity", por T. Johnson.
12. "Virus inactivation *in vitro* and *in vivo*", por R. E. F. Matthews.
13. "Physiology of fungitoxicity", por H. D. Sisler y C. E. Cox.
14. "Fungicidal chemistry", por S. Rich.
15. "Nematocides", por M. W. Allen.

Finalmente, el volumen III, cuya aparición se anuncia para el próximo año, incluye los capítulos que se detallan seguidamente:

1. "Inoculum and the diseased population", por A. E. Dimond y J. G. Hors all.
2. "Inoculum potential", por S. D. Garrett.
3. "Autonomous dispersal", por A. E. Muskett.
4. "Dispersal of inoculum by insects and other animals, including man", por L. Broadbent.
5. "Dispersal by air and water —The take-off", por C. T. Ingold.
6. "Dispersal by air and water —The flight and landing", por H. Schrödter.
7. "Analysis of epidemics", por J. E. van der Plank.
8. "Forecasting epidemics", por P. E. Waggoner.
9. "Quarantines", por E. Gram.
10. "Cultural practices in disease control", por R. B. Stevens.
11. "Soil treatment", por W. A. Kreutzer.
12. "Performance of fungicides on plants and in soil. Physical, chemical, and biological considerations", por H. P. Burchfield.
13. "Biological interference with epidemics",, por H. Darpoux.
14. "The problem of breeding resistant varieties", por E. C. Stakman y J. J. Christensen.

Cada tema está acompañado de una copiosa y selecta bibliografía, muy conveniente para profundizar conocimientos específicos.

Este tratado representa un nuevo e importante paso hacia adelante en la Fitopatología moderna y a no dudarlo brindará el fundamento necesario para cristalizar ulteriores progresos bajo el estímulo de su consciente orientación.— *A. A. Sarasola y M. A. R. de Sarasola.*

DESCRIPCION ILUSTRADA DE LOS GENEROS DE LAS ROYAS

Cummins, G. B. *Illustrated genera of rust fungi.* Un vol., 131 págs., il. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minn. [Estados Unidos], 1959.

El profesor George B. Cummins, de la Universidad de Purdue, Indiana, Estados Unidos, ha dado a las prensas este útil trabajo, en el cual se presentan todos los géneros de royas descriptos hasta el presente.

En la introducción describe con claridad y en forma concisa, las distintas esporas que intervienen en el ciclo de vida de estos hongos, su ciclo vital, las leyes de Tranzschel sobre los referidos ciclos, los conceptos sobre especies correlacionadas, las interelaciones parásito-hospedante y los problemas taxonómicos de las royas.

Una clave permite la determinación de los 95 géneros de Uredinales aceptados.

Luego aparece la ilustración y descripción somera, de cada uno de los citados géneros, lo cual permite su identificación con relativa facilidad.

Se trata de un trabajo muy encomiable y útil, tanto para el especialista como para el fitopatólogo y el botánico taxonomista.—*J. C. Lindquist.*

LIBRO SOBRE LA HISTORIA DE LAS PLANTAS TINTOREAS Y CURTIENTES

Marzocca, A. *Historia de plantas tintóreas y curtientes.* Colección Agropecuaria del I.N.T.A. Volumen 1, VIII + 237 págs., 58 figs. Buenos Aires, 1959. ($ 100 m/n).

Este libro, primer volumen de la *Colección Agropecuaria* del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (I.N.T.A.), es una recopilación bibliográfica, preferentemente de los relatos de los cronistas e historiadores que se ocuparon de los usos de las plantas tintóreas y curtientes en América Latina.

En la primera parte del libro, *Historia de plantas tintóreas y curtientes con particular mención y recopilación de noticias históricas de algunas de las principales de esas especies de origen americano*, que abarca 94 páginas, se transcriben, por orden cronológico, las principales referencias contenidas en las numerosas publicaciones que se han ocupado de este tema.

En la segunda parte, *Especies colorantes y curtientes* (nótese que ahora ya no se las llama tintóreas, a las primeras), páginas 95 a 202, se enumeran, por orden alfabético de nombres latinos, 69 especies (no 68, como aparece en la numeración romana, que está dos veces equivocada). Para cada una se dan los principales sinónimos latinos y nombres vulgares, en varios idiomas, sus

características como plantas colorantes o curtientes y transcripciones de las publicaciones que se han ocupado de cada especie. Estas transcripciones, en algunos casos nos parecen excesivamente extensas; en efecto, se dedican 14 páginas a *Bixa orellana*, 13 a *Indigofera suffruticosa*, 8 a *Caesalpinia echinata*, 8 a *Haematoxylon campechianum*. Estas transcripciones, en mérito a la brevedad, siempre deseable, podrían haberse resumido, dedicando a las especies más importantes no más de 1 página, por ejemplo. Un dato importante omitido es la indicación de la familia botánica a que pertenece cada especie.

En todo el texto se intercalan dibujos de 62 especies, tomados de publicaciones antiguas y modernas.

Completan el libro la *Bibliografía consultada*, que menciona más de 200 publicaciones, el *Indice de especies citadas* y un *Indice de autores*. — *E. C. Clos.*

TRATADO SOBRE LAS ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS

Walker, J. C. *Enfermedades de las hortalizas.* Versión española de A. A. Verderol. Un vol., 624 págs., 119 figs. Colección Agrícola Salvat. Salvat Editores, S. A. Barcelona, España, 1959.

Se trata de una traducción de la obra *Diseases of vegetable crops*, publicado por McGraw-Hill Book Co., de J. C. Walker, 1ª edición, realizada por el doctor Antonio Arnal Verderol, catedrático de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Enseñanza Media de Tarragona, España.

La escasez en fitopatología de textos en español, hace que esta obra, que incluye el estudio de las enfermedades de los cultivos hortícolas más importantes, se convierta en un auxiliar indispensable para especialistas y estudiantes.

Incluye 16 capítulos y un índice de materias. — *J. M. C.*

INDICE DE ENTREGA [1]

SCHNACK, B.; S. FEHLEISEN y A. E. COCUCCI, *Estudio del híbrido interespecífico «Glandularia canadensis» (L.) Small × «G. peruviana» (L.) Small* 113

SCHNACK, B.; S. FEHLEISEN y A. E. COCUCCI, *Híbridez estructural en «Glandularia stellarioides» (Cham.) Schnack et Covas* 123

DE FINA, A. L. y L. J. SABELLA, *Cálculo de las temperaturas medias de localidades montañosas carentes de observaciones termométricas* 127

VIDAL, A. A., *Determinación de betaína en remolacha azucarera («Beta vulgaris»)* 147

SÍVORI, E. M., M. C. ESPONDA y C. P. RUMI, *Incorporación de fósforo en compuestos de tejido de repollo* 157

NOTAS VARIAS:

Consideraciones acerca de los métodos más usados para la determinación del fósforo asimilable en el suelo por C. A. Mazza 169

Consideraciones sobre el crédito agrario por A. Ringuelet 173

CRÓNICA:

Se ha declarado «plaga de la agricultura» la cochinilla «negra» o «hache» del olivo 177

Premio Suchard para estudiantes universitarios 178

Exposición Internacional de Horticultura: Rotterdam 1960 180

Otorgamiento del premio a la producción científica Región Antártica, a un profesor de esta casa de estudios 180

Celebración del septuagésimo sexto aniversario de la implantación de los estudios superiores agronómicos en el país 180

Conferencias pronunciadas en el aula magna de la Facultad durante el año 1959 181

Se ha declarado «plaga de la agricultura» al «ácaro del tostado» *Phyllocoptruta oleivorus* Ash.) 182

PUBLICACIONES EDITADAS POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA 183

RESUMENES BIBLIOGRÁFICOS 185

[1] Tomo XXXV, 3ª época, entrega 2ª (XII-1959).

ESTA ENTREGA, EN EDICIÓN DE 1.500 EJEMPLARES,
TERMINÓSE DE IMPRIMIR EL DIA 7 DE JULIO DE 1960
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
CALLE PERÚ 684, BUENOS AIRES

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Nº 559.665

EUDEBA

LA EDITORIAL DE LOS ESTUDIANTES

Presenta su Colección **CUADERNOS**

1. Las bases físicas y químicas de la herencia — *G. W. Beadle.*
2. La Universidad de Utopía — *R. Hutchins.*
3. Forma y simetría — *K. L. Wolf* y *D. Kuhn.*
4. La orquesta — *L. Aubert* y *M. Landowski.*
5. La investigación científica — *V. Kourganoff.*
6. La expresión corporal del comediante — *J. Doat.*
7. Introducción a la topología combinatoria — *M. Fréchet* y *Ky Fan.*
8. Sócrates — *R. Mondolfo.*
9. La edad crítica — *P. Guilly.*
10. Los fracasos escolares — *A. Le Gall.*

$ 27.- el ejemplar

SE VENDEN EN TODAS LAS LIBRERIAS

Y EN LOS STANDS INSTALADOS EN CADA FACULTAD

EDITORIAL UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES

EUDEBA

LA EDITORIAL DE LOS ESTUDIANTES

Presenta su Colección CUADERNOS

1. Las bases físicas y químicas de la herencia — G. W. Beadle.
2. La Universidad de Utopía — R. Hutchins.
3. Forma y simetría — A. L. Weyl y D. Avnet.
4. La empresa — L. Lubert y M. Landowski.
5. La investigación científica — I. Nowgorodoff.
6. La expresión corporal del comediante — A. Pool.
7. Introducción a la topología combinatoria — M. Zeeman y Ky Fan.
8. Séneca — R. Mondolfo.
9. La edad crítica — P. Gralla.
10. Los tiranos escolares — A. La Cueva.

$ 27.- el ejemplar

SE VENDEN EN TODAS LAS LIBRERIAS

Y EN LOS STANDS INSTALADOS EN CADA FACULTAD

EDITORIAL UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES

Plaguicidas GLEX

para uso AGRICOLA

A base de

CLORDANE
D D T
HEPTACLORO
ENDRIN
ARSENIATO DE PLOMO

●

LABORATORIOS GLEBA S.R.L.

(Cap. $ 350.000.-)

M. B. GONNET (F. N. G. R.)

Dirigidos por Ingenieros Agrónomos

SURCO

S. R. L.

SEMILLAS - BULBOS - PLANTAS
INSECTICIDAS - ABONOS

●

Administración y Ventas por mayor:
LAVALLE 3147-49
T. E. 86 - 3905
Direc. Teleg. SURCO

Local Central de Ventas:
PUEYRREDON 223
T. E. 86 - 3243

BUENOS AIRES

SANTIAGO S SEMILLAS

SIMBOLO DE OPTIMA SELECCION

SEMILLAS, PLANTAS E IMPLEMENTOS

Burastero, Castiglioni y Cía., S. R. L.

Capital $ 1.200.000.—

SARMIENTO 748
Buenos Aires

T. E. 46-1768 y 46-8126

Salvat presenta sus novedades de AGRICULTURA

ZOOLOGIA AGRICOLA

JUAN E. WILLE T.

Un tomo de 22,5 × 15,5 cm con 518 páginas, con 410 grabados. Encuadernado en tela con sobrecubierta en color.

PRINCIPIOS DE PRODUCCION LECHERA

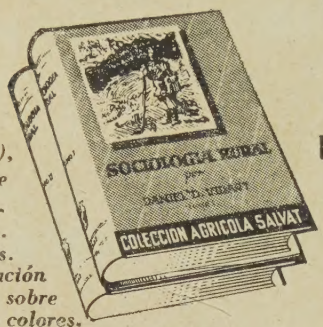
GUILLERMO B. NEVENS

Un tomo (22,5 × 15,5) de 502 págs. con 158 figuras

Encuadernado en tela con sobrecubierta en color.

SOCIOLOGIA RURAL

DANIEL D. VIDART



Dos tomos (22,5 × 15,5), con más de 1.400 págs. 465 figuras. 15 laminas. Encuadernación en tela con sobre cubierta en colores.

MOTOCULTIVO

A. RISUEÑO

Un tomo de 22,5 × 15,5 cm con 626 páginas, 478 grabados. Encuadernado en tela con sobrecubierta en color.

GEOGRAFIA AGRICOLA MUNDIAL

JUAN PAPADAKIS

Un tomo de 22,5 × 15.5 con 660 páginas, 58 mapas y 9 grabados. Encuadernado en tela

HORTICULTURA

A García Romero

(2. edición),

Un tomo de 22,5 × 15,5, 470 páginas, con 185 grabados, encuadernado en tela, con sobrecubierta de color.

Estas y muchas obras más, forman la moderna, completa y ágil

COLECCION AGRICOLA SALVAT

CIENCIA DE LAS PESQUERIAS

George A. ROUNSEFELL y W. Harry EVERHART

Un tomo de 22,5 × 15 cm., de 504 páginas, con 110 grabados, encuadernado en tela, con sobrecubierta de color.

GANADO ASNAL Y GANADO MULAR

Luis SALVANS y Mateo TORRENT

Un tomo de 22,5 × 15 cm., de 572 páginas con 124 grabados. Encuadernado en tela con sobrecubierta en color.

SALVAT EDITORES ARGENTINA, S. A.

CORRIENTES 2777 T. E. 89-5812

LAVALLE 371 T. E. 31-9014

BUENOS AIRES